

Ciclo de Planificación Hidrológica 2015/2021

PLAN HIDROLÓGICO

Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel Y Piedras



MEMORIA



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
1.1	OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	1
1.2	ANTECEDENTES	1
1.2.1	ANTECEDENTES HISTÓRICOS	1
1.2.2	PRIMER CICLO DE PLANIFICACIÓN 2009-2015	1
1.2.3	SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN 2015-2021	4
1.2.4	DOCUMENTOS PREVIOS AL PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	6
1.3	MARCO LEGAL	7
1.3.1	DIRECTIVA MARCO DEL AGUA	7
1.3.2	TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS	8
1.3.3	REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	10
1.3.4	INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	11
1.3.5	LEY DE AGUAS PARA ANDALUCÍA	12
1.3.6	INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA DE ANDALUCÍA	12
1.3.7	REAL DECRETO DE DEMARCACIONES	12
1.3.8	REAL DECRETO DE LA COMISIÓN DE AUTORIDADES COMPETENTES	13
1.3.9	OTRAS HERRAMIENTAS NORMATIVAS	14
2	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN	15
2.1	ÁMBITO TERRITORIAL	15
2.2	MARCO FÍSICO Y BIÓTICO	16
2.2.1	CARACTERÍSTICAS FIOGRÁFICAS	16
2.2.2	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	17
2.2.3	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	18
2.2.4	RED HÍDRICA	20
2.2.5	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MEDIO LITORAL	21
2.2.6	MEDIO BIÓTICO DE LA ZONA CONTINENTAL	24
2.2.7	MEDIO BIÓTICO DE LA ZONA LITORAL	24
2.2.8	PATRIMONIO HIDRÁULICO	27
2.3	LOCALIZACIÓN Y LÍMITES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL. TIPOS Y CONDICIONES DE REFERENCIA	28
2.3.1	CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES	28
2.3.2	CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS	45
2.4	ESTADÍSTICOS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS EN LA DEMARCACIÓN	49
2.5	RECURSOS HÍDRICOS	53
2.5.1	INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES	53
2.5.2	OTROS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DEMARCACIÓN	64
2.5.3	RECURSOS HÍDRICOS EXISTENTES EN LA DEMARCACIÓN	65
3	DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES	69
3.1	USOS Y DEMANDAS	69
3.1.1	INTRODUCCIÓN	69

3.1.2	USOS DEL AGUA	69
3.1.3	EVOLUCIÓN FUTURA DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LOS USOS DEL AGUA	87
3.1.4	DEMANDAS DE AGUA	100
3.2	PRESIONES	129
3.2.1	INTRODUCCIÓN	129
3.2.2	PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	129
3.2.3	PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	146
4	PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS	153
4.1	INTRODUCCIÓN	153
4.2	CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS PRIORIDADES DE USO	153
4.3	PRIORIDADES DE USO	154
4.4	CAUDALES ECOLÓGICOS	155
4.4.1	OBJETIVOS DE LOS RÉGIMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS	155
4.4.2	COMPONENTES DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS	156
4.4.3	METODOLOGÍA	157
4.4.4	PROCESO DE CONCERTACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS	173
4.5	SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	174
4.6	BALANCE	176
4.6.1	BALANCE PARA EL ESCENARIO ACTUAL	177
4.6.2	BALANCE PARA EL ESCENARIO 2021	181
4.6.3	BALANCE PARA EL ESCENARIO 2033	189
4.7	ASIGNACIÓN DE RECURSOS	193
4.8	RESERVAS	196
5	IDENTIFICACIÓN Y MAPAS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS	197
5.1	INTRODUCCIÓN	197
5.2	ZONAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO	199
5.3	ZONAS DE FUTURA CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO	209
5.4	ZONAS DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES ACUÁTICAS ECONÓMICAMENTE SIGNIFICATIVAS	211
5.5	MASAS DE AGUA DE USO RECREATIVO	213
5.6	ZONAS VULNERABLES	215
5.7	ZONAS SENSIBLES	217
5.8	ZONAS DE PROTECCIÓN DE HÁBITAT O ESPECIES	218
5.9	PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES	225
5.10	RESERVAS NATURALES FLUVIALES	225
5.11	ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL	226
5.12	ZONAS HÚMEDAS	228
5.12.1	LISTADO CONVENIO RAMSAR	228
5.12.2	HUMEDALES INCLUIDOS EN EL INVENTARIO NACIONAL DE ZONAS HÚMEDAS	229
5.12.3	INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA	230
5.13	RESERVAS MARINAS	232

6	PROGRAMAS DE CONTROL Y ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA	233
6.1	PROGRAMAS DE CONTROL	233
6.1.1	MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES	233
6.1.2	MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	243
6.1.3	MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	248
7	ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA	256
7.1	DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	256
7.1.1	CLASIFICACIÓN DEL ESTADO	256
7.1.2	EVALUACIÓN DEL ESTADO	258
7.1.3	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE SUPERFICIALES	262
7.1.4	EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO	268
7.2	DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	268
7.2.1	CLASIFICACIÓN DEL ESTADO	268
7.2.2	EVALUACIÓN DEL ESTADO	271
7.2.3	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	271
8	OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PARA LAS MASAS DE AGUA	274
8.1	INTRODUCCIÓN	274
8.2	OBJETIVOS DE CARÁCTER GENERAL	274
8.3	PLAZOS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS	275
8.3.1	PRÓRROGAS	275
8.3.2	OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS	276
8.4	DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA	276
8.4.1	REGISTRO DE DETERIOROS TEMPORALES DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA	276
8.4.2	PROCEDIMIENTO PARA JUSTIFICAR EL DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA	277
8.4.3	CONDICIONES, CRITERIOS Y RESÚMENES DE PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN	277
8.5	CONDICIONES PARA LAS NUEVAS MODIFICACIONES O ALTERACIONES	277
8.6	ANÁLISIS DE COSTES DESPROPORCIONADOS	278
8.7	RESUMEN DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA	278
9	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA	284
9.1	INTRODUCCIÓN	284
9.2	SERVICIOS DE AGUA CONSIDERADOS	285
9.3	ORGANISMOS QUE PRESTAN LOS SERVICIOS DEL AGUA	286
9.4	COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA	287
9.4.1	COSTE FINANCIERO DE LOS SERVICIOS DEL AGUA	288
9.4.2	COSTES AMBIENTALES	289
9.4.3	COSTES DEL RECURSO	291
9.5	INGRESOS POR LOS SERVICIOS DEL AGUA	291
9.5.1	INSTRUMENTOS DE RECUPERACIÓN DE COSTES	292
9.5.2	INGRESOS POR LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA OBJETO DE RECUPERACIÓN DE COSTES	293
9.6	RECUPERACIÓN DE COSTES	293

10	PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS	295
10.1	INTRODUCCIÓN	295
10.2	PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y AUTONÓMICOS	295
11	PLANES DEPENDIENTES: SEQUÍAS E INUNDACIONES	301
11.1	PLANES ESPECIALES DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA	302
11.1.1	OBJETIVOS DE LOS PLANES ESPECIALES DE SEQUÍA	302
11.1.2	LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN	303
11.2	PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES	303
12	PROGRAMA DE MEDIDAS	304
12.1	INTRODUCCIÓN	304
12.2	DEFINICIÓN DEL PROGRAMA	304
12.3	CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS	306
12.4	ANÁLISIS COSTE-EFICACIA DE LAS MEDIDAS	310
12.5	ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS AL CAMBIO CLIMÁTICO	311
12.6	RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS	312
12.6.1	GENERAL	312
12.6.2	COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS	313
12.6.3	FINANCIACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS	314
13	PARTICIPACIÓN PÚBLICA	315
13.1	INTRODUCCIÓN	315
13.2	DEFINICIONES Y CONCEPTOS	315
13.3	ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	319
13.3.1	PROYECTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	319
13.3.2	CRONOGRAMA GENERAL Y CALENDARIO DE TRABAJOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	320
13.3.3	ADMINISTRACIONES IMPLICADAS	322
13.4	ACCIONES LLEVADAS A CABO EN LOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	323
13.4.1	ACCIONES DE INFORMACIÓN PÚBLICA	323
13.5	ACCIONES DE CONSULTA PÚBLICA	329
13.5.1	CONSULTA PÚBLICA DE LOS DOCUMENTOS INICIALES	329
13.5.2	CONSULTA PÚBLICA DEL ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES	329
13.5.3	CONSULTA PÚBLICA DEL PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO	329
13.5.4	CONSULTA PÚBLICA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	330
13.5.5	ACCIONES DE PARTICIPACIÓN ACTIVA	330
14	SEGUIMIENTO DEL PLAN DE CUENCA	337
15	REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN	340
15.1	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MASAS DE AGUA	340
15.2	CARACTERIZACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS	341
15.3	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN	344

15.4	CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	344
15.4.1	APORTACIÓN NATURAL TOTAL	344
15.4.2	RECURSOS SUBTERRÁNEOS	345
15.4.3	RESTO DE RECURSOS EXISTENTES	346
15.4.4	SÍNTESIS DE RECURSOS DISPONIBLES TOTALES EN LA DEMARCACIÓN	346
15.5	USOS, DEMANDAS Y PRESIONES	347
15.5.1	PRIORIDAD DE USO	347
15.5.2	DEMANDAS DE AGUA	347
15.5.3	BALANCE HÍDRICO	349
15.5.4	ASIGNACIÓN DE RECURSOS	351
15.5.5	RESERVAS	351
15.5.6	CAUDALES ECOLÓGICOS	352
15.5.7	PRESIONES	352
15.6	ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS AMBIENTALES	356
15.7	PROGRAMA DE MEDIDAS	359
15.8	ANÁLISIS ECONÓMICO Y RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA	360
15.9	PARTICIPACIÓN PÚBLICA	360

APÉNDICES

APÉNDICE 1: FICHAS DE CARACTERIZACIÓN ADICIONAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

FIGURAS:

FIGURA 1.2.2. (1): PROCESO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	3
FIGURA 1.2.3. (1): ETAPAS EN EL CICLO DE PLANIFICACIÓN 2015-2021 DE ACUERDO CON LA DMA Y LA LEGISLACIÓN ESPAÑOLA	4
FIGURA 1.2.3. (2): LÍNEAS DE LA PLANIFICACIÓN	4
FIGURA 1.2.3. (3): CALENDARIO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN	5
FIGURA 1.2.4.1. (1): DOCUMENTOS INICIALES DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	6
FIGURA 1.2.4.1. OBJETIVOS PRINCIPALES DEL ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES	7
FIGURA 2.1. (1): ÁMBITO TERRITORIAL DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	16
FIGURA 2.2.3. (1): PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM/AÑO.) (PERÍODO 1940/41-2011/12)	19
FIGURA 2.2.3. (2): TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C).) (PERÍODO 1940/41-2011/12)	20

FIGURA 2.3.1. (1): MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	30
FIGURA 2.3.1.1. (1): MASAS DE AGUA NATURALES DE LA CATEGORÍA RÍO (CLASIFICADAS SEGÚN SU ECOTIPO)	31
FIGURA 2.3.1.1. (2): MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS DE LA CATEGORÍA RÍO (CLASIFICADAS SEGÚN SU ECOTIPO)	32
FIGURA 2.3.1.1. (3): MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS POR PRESENCIA DE EMBALSES DE LA CATEGORÍA RÍO CLASIFICADAS SEGÚN SU ECOTIPO	33
FIGURA 2.3.1.1. (4): MASA DE AGUA ARTIFICIAL DE LA CATEGORÍA RÍO	34
FIGURA 2.3.1.2. (1): MASAS DE AGUA NATURALES DE LA CATEGORÍA LAGO	35
FIGURA 2.3.1.3. (1): ESTUARIO DEL TINTO	37
FIGURA 2.3.1.3. (2): MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	38
FIGURA 2.3.1.4. (1): DIQUE JUAN CARLOS I	39
FIGURA 2.3.1.4. (2): MASAS DE AGUA COSTERAS EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	41
FIGURA 2.3.1.5.1. (1): DESIGNACIÓN DEFINITIVA DE LAS MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES CONTINENTALES	43
FIGURA 2.3.1.5.2. (1): DESIGNACIÓN DEFINITIVA DE LAS MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	45
FIGURA 2.3.2.2. (1): MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	47
FIGURA 2.5.1.1. (1): MAPA DE LA ZONIFICACIÓN UTILIZADA EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS	55
FIGURA 2.5.1.2. (1): DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL (MM/AÑO) EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TINTO-ODIEL-PIEDRAS. (PERÍODO 1980/81-2011/12)	58
FIGURA 2.5.1.2. (2): DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C) (PERÍODO 1940/41-2011/12)	59
FIGURA 2.5.1.2. (3): MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN EL ÍNDICE DE HUMEDAD O DE ARIDEZ DE LA UNESCO	60
FIGURA 2.5.1.2. (4): DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL TOTAL ANUAL (MM/AÑO). (PERÍODO 1980/81-2011/12) EN LA DEMARCACIÓN TOP	61
FIGURA 2.5.1.3. (1): TRAMOS AFECTADOS POR CONTAMINACIÓN ÁCIDA DE MINA	63

FIGURA 3.1.2.1. (1): ZONAS DE EXPLOTACIÓN.	72
FIGURA 3.1.4.1. (1): MUNICIPIOS ABASTECIDOS POR EL SISTEMA HUELVA. FUENTE: ELABORADA A PARTIR DE INFORMACIÓN DE GESTORES SUPRAMUNICIPALES Y CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	101
FIGURA 3.1.4.1. (2): DOTACIONES DE AGUA BRUTA PARA USO URBANO.	105
FIGURA 3.1.4.1. (3): UNIDADES DE DEMANDA URBANA EN EL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO ACTUAL	110
TABLA 3.1.4.1. (9): POBLACIÓN, DEMANDA REFERIDA A PUNTO DE CAPTACIÓN Y DOTACIONES EN LAS UDU DEL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO ACTUAL. FUENTE: ELABORADA A PARTIR DE DATOS DE CONSUMOS Y CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS USOS DEL AGUA	111
FIGURA 3.1.4.2. (1): UNIDADES DE DEMANDA AGRÍCOLA (UDA) EN EL SISTEMA HUELVA	114
FIGURA 3.1.4.2. (1): DEMANDA NETA POR UDA. ESCENARIO ACTUAL	117
FIGURA 3.1.4.4. (1): DISTRIBUCIÓN DE LAS CENTRALES TÉRMICAS	122
FIGURA 3.1.4.4. (2): LOCALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE GOLF.	124
FIGURA 3.1.4.4. (3): ZONAS DE BAÑO Y PUNTOS DE MUESTREO EN AGUAS MARÍTIMAS	126
FIGURA 3.2.2.1. (1): VERTIDOS URBANOS AUTORIZADOS EN LA DHTOP, SEGÚN GRADO DE DEPURACIÓN	131
FIGURA 3.2.2.1. (2): VERTIDOS URBANOS AUTORIZADOS EN LA DHTOP, SEGÚN POBLACIÓN EQUIVALENTE	131
FIGURA 3.2.2.1. (3): VERTEDEROS E INSTALACIONES PARA LA ELIMINACIÓN DE RESIDUOS ACTIVOS EN LA DHTOP	132
FIGURA 3.2.2.2. (1): FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA EN AGUAS SUPERFICIALES DERIVADAS DE LAS ACTIVIDADES AGRÍCOLAS EN LA DHTOP	133
FIGURA 3.2.2.2. (2): ESTACIONES DE SERVICIO EN LA DHTOP	135
FIGURA 3.2.2.2. (3): MINAS METÁLICAS Y ESCOMBRERAS EN LA DHTOP	136
FIGURA 3.2.2.4. (1): PRESAS EN LA DHTOP	138
FIGURA 3.2.2.4. (2): AZUDES EN LA DHTOP	140
FIGURA 3.2.2.4. (3): EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS EN ZONAS FLUVIALES Y COSTERAS EN LA DHTOP	141
FIGURA 3.2.2.4. (4): DÁRSENAS PORTUARIAS MAYORES DE 25 HA EN LA DHTOP	142
FIGURA 3.2.2.4. (5): OCUPACIÓN Y AISLAMIENTO DE ZONAS INTERMAREALES EN LA DHTOP	143
FIGURA 3.2.2.5. (1): PRESENCIA DE ESPECIES ALÓCTONAS EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA DHTOP	144

FIGURA 3.2.2.5. (2): GRADO DE AFECCIÓN DE LAS ESPECIES ALÓCTONAS EN LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA DHTOP	144
FIGURA 3.2.2.5. (3): PRESENCIA DE SEDIMENTOS CONTAMINADOS EN LA DHTOP	145
FIGURA 3.2.2.6. (1): SUELOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS EN LA DHTOP	146
FIGURA 3.2.3.1. (1): FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA EN AGUAS SUBTERRÁNEAS DERIVADAS DE LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA EN LA DHTOP	147
FIGURA 3.2.3.1. (2): USO DE SUELO ARTIFICIAL SOBRE SUPERFICIE DE RECARGA DE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS EN LA DHTOP	148
FIGURA 3.2.3.2. (1): CANTERAS EN LA DHTOP	150
FIGURA 3.2.3.2. (2): SALINAS EN LA DHTOP	150
FIGURA 4.4.3. (1): PUNTOS SELECCIONADOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE CAUDALES ECOLÓGICOS.	158
FIGURA 4.4.3.1.5. (1): EJEMPLO DE LA MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES MÍNIMOS.	167
FIGURA 4.5. (1): LOCALIZACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRAS Y ZONA DE ENCOMIENDA	175
FIGURA 5.2. (1): ZONAS PROTEGIDAS POR CAPTACIONES DE AGUAS SUPERFICIALES PARA ABASTECIMIENTO	206
FIGURA 5.2. (2): ZONAS PROTEGIDAS POR CAPTACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS PARA ABASTECIMIENTO	206
FIGURA 5.2. (3): PERÍMETROS DE PROTECCIÓN PARA CAPTACIONES SUPERIORES A 10 M3 SITUADOS FUERA DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA.	207
FIGURA 5.2. (4): ZONAS DE SALVAGUARDA EN MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.	209
FIGURA 5.4.2. (1): ZONA DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y OTROS INVERTEBRADOS MARINOS	213
FIGURA 5.5. (1): ZONAS DE BAÑO Y PUNTOS DE MUESTREOS EN AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	215
FIGURA 5.6. (1): ZONAS VULNERABLES AFECTADAS POR LA CONTAMINACIÓN DE NITRATOS	216
FIGURA 5.7. (1): ZONAS SENSIBLES EN AGUAS CONTINENTALES Y MARINAS	218
FIGURA 5.8. (1) ZONAS DE PROTECCIÓN ZEC	224
FIGURA 5.8. (2): ZONAS DE PROTECCIÓN LIC	224
FIGURA 5.8. (3): ZONAS DE PROTECCIÓN ZEPa	225
FIGURA 5.10. (1): RESERVAS NATURALES FLUVIALES	226

FIGURA 5.11. (1): ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL	227
FIGURA 5.12.3. (1): HUMEDALES INCLUIDOS EN EL CATÁLOGO DE ZONAS HÚMEDAS DE LA COMUNIDAD ANDALUZA, EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TOP	232
FIGURA 6.1.1.1.3. (1): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES	238
FIGURA 6.1.1.2.3. (1): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES	242
FIGURA 6.1.1.3. (1): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS PARA CONSUMO HUMANO	243
FIGURA 6.1.2. (1): RED DE VIGILANCIA Y OPERATIVA DE LAS AGUAS LITORALES DE LA DEMARCACIÓN	248
FIGURA 6.1.3.1. (1): RED DE CONTROL CUALITATIVO EN MASAS SUBTERRÁNEAS	250
FIGURA 6.1.3.1.3. (1): RED DE CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS	253
FIGURA 6.1.3.2. (1): RED DE CONTROL CUANTITATIVO EN MASAS SUBTERRÁNEAS	255
FIGURA 7.1.3. (1): MAPA DE ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL NATURALES CONTINENTALES	262
FIGURA 7.1.3. (2): MAPA DE POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL MUY MODIFICADAS CONTINENTALES	263
FIGURA 7.1.3. (3): MAPA DE ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES	264
FIGURA 7.1.3.(4): MAPA DE ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES	265
FIGURA 7.1.3. (5): ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	266
FIGURA 7.1.3. (6): POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS MUY MODIFICADAS	266
FIGURA 7.1.3. (7): ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	267
FIGURA 7.1.3. (8): ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	267
FIGURA 6.3.1. (1): METODOLOGÍA APLICADA DURANTE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO QUÍMICO	269
FIGURA 7.2.3. (1): MAPA DE ESTADO CUANTITATIVO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA (AÑO 2009)	272
FIGURA 7.2.3. (2): MAPA DE ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	273
FIGURA 7.2.3. (3): MAPA DE ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	273

FIGURA 15.1. (1): AMPLIACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	340
---	-----

GRÁFICOS:

GRÁFICO 2.4. (1): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA DHTOP. PERÍODO 1940/41-2011/12	52
GRÁFICO 2.4. (2): EVOLUCIÓN MEDIA MENSUAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES HIDROLÓGICAS PARA LA DHTOP. PERÍODO 1980/81-2011/12	53
GRÁFICO 2.5.1.2. (1): EVOLUCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL (MM/AÑO) EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TINTO-ODIEL-PIEDRAS PARA EL PERÍODO 1940-2011.	57
GRÁFICA 2.5.1.2. (2): DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA ESCORRENTÍA TOTAL ANUAL (MM/MES PERÍODO 1980/81-2011/12)	62
GRÁFICO 3.1.3. (1): EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN ESTACIONAL PARA LOS ESCENARIOS 2012, 2021 Y 2033	90
GRÁFICO 3.1.3. (2): EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TOTAL EQUIVALENTE PARA LOS ESCENARIOS 2012, 2021 Y 2033	91
GRÁFICO 3.1.3. (7): EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CABEZAS POR TIPO DE GANADO	93
GRÁFICO 3.1.3. (8): EVOLUCIÓN DEL VAB DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	95
GRÁFICO 3.1.3. (9): DISTRIBUCIÓN POR SECTORES DE LA POBLACIÓN ACTIVA DE LA PROVINCIA DE HUELVA EN EL AÑO 2012.	96
GRÁFICO 3.1.4.1. (1): DISTRIBUCIÓN MENSUAL MEDIA DE LA DEMANDA DOMÉSTICA 2012.	102
GRÁFICO 3.1.4.1. (2): DISTRIBUCIÓN MENSUAL MEDIA DE LA DEMANDA URBANA EN %.	107
GRÁFICO 3.1.4.2. (1): DOTACIÓN NETA DE LOS CULTIVOS MÁS REPRESENTATIVOS	116
GRÁFICO 4.4.3.1.2. (1): VALORES DE APU EN AMBOS HIDROPERIODOS EN FUNCIÓN DEL CAUDAL, PARA LAS DIFERENTES HIPÓTESIS PLANTEADAS DE PENDIENTE Y RUGOSIDAD EN LA SUBCUENCA DE JARRAMA	164
GRÁFICO 4.6.2. (6): VOLÚMENES UTILIZADOS DESDE EL EMBALSE DE ALCOLEA. ESCENARIO 2021. SERIE CORTA (1980-2011).	189

TABLAS:

TABLA 2.2.8. (1): INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PATRIMONIALES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	27
TABLA 2.2.8. (2): PRESAS MÁS IMPORTANTES EN LA DEMARCACIÓN	28

TABLA 2.3.1. (1): MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	29
TABLA 2.3.1.1. (1): MASAS DE AGUA SUPERFICIAL TIPO RÍO (NATURALES Y MUY MODIFICADAS)	31
TABLA 2.3.1.1. (2): MASAS DE AGUA SUPERFICIAL TIPO RÍO MUY MODIFICADAS POR PRESENCIA DE EMBALSES	32
TABLA 2.3.1.3. (1): MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	38
TABLA 2.3.1.4. (1): MASAS DE AGUA COSTERAS EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	40
TABLA 2.3.1.5.1. (1): DESIGNACIÓN DEFINITIVA DE LAS MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES CONTINENTALES	42
TABLA 2.3.1.5.2. (1): DESIGNACIÓN DEFINITIVA DE LAS MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	44
TABLA 2.3.2. (1): IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS	48
TABLA 2.4. (1): ESTADÍSTICAS BÁSICOS DE LAS SERIES ANUALES DE PRECIPITACIÓN (MM/AÑO). (PERÍODO 1940/41-2011/12)	50
TABLA 2.4. (2): ESTADÍSTICAS BÁSICOS DE LAS SERIES ANUALES DE PRECIPITACIÓN (MM/AÑO). (PERÍODO 1980/81-2011/12)	51
TABLA 2.4. (3): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA LA DHGB. (PERÍODO 1940/41-2011/12)	51
TABLA 2.4. (4): PROMEDIOS MENSUALES (MM/MES) PARA LA DHGB. (PERÍODO 1980/81-2011/12)	52
TABLA 2.5.1.1. (1): RESUMEN DE LAS DIFERENTES ZONAS UTILIZADAS EN LA CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DHTOP	55
TABLA 2.5.3.2. (1): RECURSOS DISPONIBLES ESTIMADOS PARA LA DHTOP EN LOS DIFERENTES ESCENARIOS DE PLANIFICACIÓN	68
TABLA 3.1.2.1. (1): INDICADORES DE LA EVOLUCIÓN ECONÓMICA DEL ÁMBITO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE HUELVA.	70
TABLA 3.1.2.1. (3): POBLACIÓN PERMANENTE, ESTACIONAL Y TOTAL EQUIVALENTE POR ZONA DE EXPLOTACIÓN.	74
TABLA 3.1.2.1. (4): EVOLUCIÓN SEGUIDA POR LA PRODUCCIÓN AGRARIA EN LA PROVINCIA DE HUELVA EN EL PERIODO 2005-2011.	76

TABLA 3.1.2.1. (5): EVOLUCIÓN DE ALGUNAS MAGNITUDES ECONÓMICAS DEL SECTOR AGRARIO EN LA PROVINCIA DE HUELVA. FUENTE: ANUARIO DE ESTADÍSTICAS AGRARIAS Y PESQUERAS (2011) DE LA CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA	77
TABLA 3.1.2.1. (6): SUPERFICIES DISTRIBUIDAS POR CULTIVOS EN EL AÑO 2012.	78
TABLA 3.1.2.1. (7): DISTRIBUCIÓN Y EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CABEZAS DE GANADO EN EL PERÍODO 1999-2012	79
TABLA 3.1.2.1. (8): DISTRIBUCIÓN Y EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CABEZAS POR TIPO DE GANADO EN EL PERÍODO 1999-2012	80
TABLA 3.1.2.1. (9): EXPLOTACIONES ACUÍCOLAS EN LAS AGUAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	86
TABLA 3.1.3. (1): HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN PARA EL ESCENARIO TENDENCIAL 2021	87
TABLA 3.1.3. (2): HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN PARA EL ESCENARIO TENDENCIAL 2033	88
TABLA 3.1.3. (3): EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS EN EL ESCENARIO 2021	88
TABLA 3.1.3. (4): EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS EN EL ESCENARIO 2033	89
TABLA 3.1.3. (5): EVOLUCIÓN DE PLAZAS TURÍSTICAS	90
TABLA 3.1.4.1. (1): POBLACIÓN DE LA DHTOP	100
TABLA 3.1.4.1. (2): VOLUMEN DE USO DOMÉSTICO HORIZONTE 2012.	102
TABLA 3.1.4.1. (3): VOLUMEN DE USO DOMÉSTICO HORIZONTE 2021.	103
TABLA 3.1.4.1. (4): VOLUMEN DE CONSUMO DOMÉSTICO HORIZONTE 2033.	104
TABLA 3.1.4.1. (5): VOLUMEN DE SUMINISTRO URBANO EN EL HORIZONTE 2012.	106
TABLA 3.1.4.1. (6): DISTRIBUCIÓN MENSUAL MEDIA DE LA DEMANDA URBANA EN %.	107
TABLA 3.1.4.1. (7): VOLUMEN DE SUMINISTRO URBANO EN EL HORIZONTE 2021.	108
TABLA 3.1.4.1. (8): VOLUMEN DE SUMINISTRO URBANO EN EL HORIZONTE 2033.	109
TABLA 3.1.4.1. (10): DEMANDA BRUTA EN LAS UDU DEL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO ACTUAL, 2021 Y 2033.	112
TABLA 3.1.4.2. (1): DEMANDAS BRUTAS DE REGADÍO EN EL SISTEMA HUELVA. HORIZONTE ACTUAL.	115
TABLA 3.1.4.2. (2): DEMANDAS BRUTAS DE REGADÍO EN EL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO 2021.	115
TABLA 3.1.4.2. (3): DEMANDAS BRUTAS DE REGADÍO EN EL SISTEMA HUELVA. ESCENARIO 2033.	115
TABLA 3.1.4.2. (4): DISTRIBUCIÓN DE LA DEMANDA GANADERA POR COMARCA AGRARIA	117

TABLA 3.1.4.2. (1): DEMANDA AGRARIA TOTAL EN LA DHTOP	118
TABLA 3.1.4.3. (1): DOTACIONES ESTIMADAS DE DEMANDA PARA LA INDUSTRIA MANUFACTURERA. DATOS DE VAB A PRECIOS DEL AÑO 2012	119
TABLA 3.1.4.3. (2): DEMANDA INDUSTRIAL DEL SISTEMA HUELVA POR UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL (UDI) Y UNIDADES DE DEMANDA URBANA (UDU). ESCENARIO ACTUAL	119
TABLA 3.1.4.3. (4): DISTRIBUCIÓN SUBSECTORIAL DE LA DEMANDA DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN LA ACTUALIDAD.	120
TABLA 3.1.4.3. (5): DEMANDA INDUSTRIAL POR UDI PARA LOS ESCENARIOS 2021 Y 2033. FUENTE: ELABORADA A PARTIR DE CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DEL USO INDUSTRIAL Y DATOS DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	120
TABLA 3.1.4.4. (2): RELACIÓN DE CAMPOS DE GOLF EXISTENTES EN EL AÑO 2012.	123
TABLA 3.1.4.5. (1): DEMANDA CONSUNTIVA ACTUAL TOTAL	127
TABLA 3.1.4.5. (2): RESUMEN DE DEMANDAS POR ORIGEN DEL RECURSO. ESCENARIO ACTUAL	128
TABLA 3.1.4.5. (3): DEMANDA CONSUNTIVA TOTAL. ESCENARIOS 2021 Y 2033	128
TABLA 3.2.2.1. (1): FUENTES PUNTUALES DE PRESIÓN SOBRE MASA DE AGUA SUPERFICIAL EN LA DHTOP	130
TABLA 3.2.2.2. (1): OTRAS FUENTES DIFUSAS DE PRESIÓN SOBRE MASAS DE AGUA SUPERFICIALES EN LA DHTOP	135
TABLA 3.2.2.4. (1): TRASVASES Y DESVÍOS DE AGUA EXISTENTES EN LA DHTOP	139
TABLA 3.2.2.4. (2): OCUPACIÓN Y AISLAMIENTO DE ZONAS INTERMAREALES EN LA DHTOP	143
TABLA 3.2.3.1. (1): NÚMERO DE CABEZAS (AÑO 2012) Y PORCENTAJES DE LA CABAÑA GANADERA (ESTABULADA Y NO ESTABULADA) EN LA DHTOP	147
TABLA 3.2.3.2. (1): OTRAS FUENTES PUNTUALES DE PRESIÓN SOBRE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS EN LA DHTOP	149
TABLA 3.2.2.3. (1): VOLUMEN MÁXIMO DE EXTRACCIONES EN MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS SEGÚN USO EN LA DHTOP	151
TABLA 3.2.2.3. (2): FUENTES DE EXTRACCIÓN DE AGUA SOBRE MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS SEGÚN USO EN LA DHTOP	151
TABLA 4.3. (1): NIVEL DE GARANTÍA DETERMINADA PARA LAS DIFERENTES UNIDADES DE DEMANDA	154
TABLA 4.4.3. (1): PUNTOS SELECCIONADOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE CAUDALES ECOLÓGICOS	158

TABLA 4.4.3.1.1. (1): DEMANDA AMBIENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE RVA EN LOS TRAMOS DE ESTUDIO SITUADOS AGUAS ABAJO DE EMBALSES DEL SISTEMA	160
TABLA 4.4.3.1.1. (2): DEMANDA AMBIENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE RVA EN LOS TRAMOS DE ESTUDIO SITUADOS EN LAS PARTES FINALES DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL SISTEMA	160
TABLA 4.4.3.1.1 (3): DEMANDA AMBIENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE QBM EN LOS TRAMOS DE ESTUDIO ASOCIADOS A EMBALSES.	161
TABLA 4.4.3.1.1. (4): DEMANDA AMBIENTAL SEGÚN EL MÉTODO DE QBM EN LOS TRAMOS DE ESTUDIO ASOCIADOS A PARTES FINALES DE RÍO.	162
TABLA 4.4.3.1.2. (1): RANGO DE CAUDALES MÍNIMOS EN LA CUENCA DE CORUMBEL	164
TABLA 4.4.3.1.2. (2): RANGO DE CAUDALES MÍNIMOS EN LA CUENCA DE JARRAMA	165
TABLA 4.4.3.2. (1): RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS MÍNIMOS CONSIDERADOS EN LAS MASAS DE AGUA ESTRATÉGICAS DE LA DHTOP.	167
TABLA 4.4.3.2.1. (1): CAUDALES ORIENTATIVOS DE CAUDAL MÁXIMO A DESEMBALSAR EN LOS PRINCIPALES EMBALSES, EN M ³ ·S ⁻¹	169
TABLA 4.4.3.2.2. (1): CAUDALES ORIENTATIVOS DE CAUDAL MÁXIMO A DESEMBALSAR, SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA IPH, EN LOS EMBALSES ANALIZADOS, EN M ³ ·S ⁻¹	169
TABLA 4.4.3.4. (1): TASAS DE CAMBIO EN LOS EMBALSES ANALIZADOS	170
TABLA 4.4.3.4.1. (1): ESTADÍSTICOS DE CADA UNA DE LAS CUENCAS PARA EL CÁLCULO DEL CAUDAL DE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA	172
TABLA 4.4.3.5.2. (1): CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE CRECIDAS Y PROPUESTA DE CAUDAL GENERADOR DE LOS TRAMOS DE ESTUDIO	173
TABLA 4.6.1. (1): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	177
TABLA 4.6.1. (2): RESERVAS CONSIDERADAS EN LAS ZONAS DE CABECERA PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA.	178
TABLA 4.6.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2011)	178
TABLA 4.6.1. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2011)	179
TABLA 4.6.1. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2011)	179

TABLA 4.6.1. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA GANADERA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2011)	180
TABLA 4.6.1. (7): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2011)	180
TABLA 4.6.2. (1): DETRACCIONES CONSIDERADAS EN LAS ZONAS DE CABECERA PARA EL ESCENARIO 2021 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA.	181
TABLA 4.6.2. (2): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2021 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	182
TABLA 4.6.2. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2021. SERIE CORTA (1980-2011)	186
TABLA 4.6.2. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL. ESCENARIO 2021. SERIE CORTA (1980-2011)	186
TABLA 4.6.2. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRÍCOLAS. ESCENARIO 2021. SERIE CORTA (1980-2011)	187
TABLA 4.6.2. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA GANADERA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2011)	187
TABLA 4.6.3. (1): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2033 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	190
TABLA 4.6.3. (2): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2033. SERIE CORTA (1980-2011)	192
TABLA 4.6.3. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL. ESCENARIO 2033. SERIE CORTA (1980-2011)	192
TABLA 4.6.3. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRÍCOLA. ESCENARIO 2033. SERIE CORTA (1980-2011)	193

TABLA 4.6.3. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA GANADERA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2011)	193
TABLA 4.7. (1): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA URBANA	194
TABLA 4.7. (2): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRÍCOLA	195
TABLA 4.7. (3): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA GANADERA	195
TABLA 4.7. (4): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA	195
TABLA 4.7. (5): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA TRANSFERENCIAS A OTRAS CUENCAS	195
(*) PARTE DE LA ASIGNACIÓN REALIZADA PARCIALMENTE EN EL PH DE LA DH GUADIANA	196
TABLA 4.7. (6): RESUMEN DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS SEGÚN EL MODELO DE GESTIÓN DEL SISTEMA HUELVA	196
TABLA 4.8. (1): RESERVAS CONSIDERADAS EN LAS ZONAS DE CABECERA PARA POSIBLES DESARROLLOS AGRARIOS SIN POSIBILIDAD DE REGULACIÓN.	196
TABLA 5.1. (1): RESUMEN DE LA BASE NORMATIVA	198
TABLA 5.2. (1): CAPTACIONES SUPERFICIALES ASOCIADAS A MASAS DE AGUAS WISE DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO	200
TABLA 5.2. (2): CAPTACIONES SUPERFICIALES NO ASOCIADAS A MASAS DE AGUAS WISE DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO. EN CUANTO A LAS CAPTACIONES EN AGUAS SUBTERRÁNEAS, EXISTEN 61, DE LAS CUALES 28 ESTÁN ASOCIADAS A MASAS DE AGUA WISE Y 33 NO SE ENCUENTRAN ASOCIADAS A MASAS WISE.	201
TABLA 5.2. (3): CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS ASOCIADAS A MASAS DE AGUA WISE	203
TABLA 5.2. (4): CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS NO ASOCIADAS A MASAS DE AGUA WISE	205
TABLA 5.4.2. (1): ZONA DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS Y OTROS INVERTEBRADOS MARINOS	212
TABLA 5.5. (1): ZONAS DE BAÑO EN EL D.H. TOP Y PUNTOS DE MUESTREO EN AGUAS MARÍTIMAS	214
TABLA 5.6. (1): ZONAS VULNERABLES AFECTADAS POR LA CONTAMINACIÓN DE NITRATOS	216
TABLA 5.7. (1): ZONAS SENSIBLES EN AGUAS CONTINENTALES Y MARINAS	217
TABLA 5.8. (1): ZONAS PROTEGIDAS ZECS, LICS Y ZEPAS LIGADAS AL MEDIO ACUÁTICO VINCULADAS A MASAS DE AGUA	220
TABLA 5.8. (2): INFORMACIÓN AMBIENTAL DE LAS ZONAS LIC Y ZEPAS LIGADAS AL MEDIO ACUÁTICO ASOCIADAS A MASAS WISE	223

TABLA 5.8. (3): ZONAS PROTEGIDAS ZECS, LICS Y ZEPAS LIGADAS AL MEDIO ACUÁTICO NO VINCULADAS A MASAS DE AGUA	223
TABLA 5.10. (1): RESERVAS NATURALES FLUVIALES	226
TABLA 5.11. (1): ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL	227
TABA 5.12.1. (1): HUMEDALES RAMSAR	228
TABLA 3.12.2. (2): HUMEDALES DE LA DH TOP INCLUIDOS EN EL INVENTARIO NACIONAL DE ZONAS HÚMEDAS	229
TABLA 5.12.3. (1): HUMEDALES INCLUIDOS EN EL CATÁLOGO DE ZONAS HÚMEDAS DE LA COMUNIDAD ANDALUZA, EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TOP	231
TABLA 6.1.1.1.3. (1): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES	237
TABLA 6.1.1.2.3. (1): PUNTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO EN AGUAS SUPERFICIALES CONTINENTALES EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRAS.	241
TABLA 6.1.3.1.1. (1): PROPUESTA DE PARÁMETROS PARA LA RED DE CONTROL DE VIGILANCIA EN FUNCIÓN DE LAS PRESIONES SIGNIFICATIVAS IDENTIFICADAS	251
TABLA 7.1.2. (1): EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES	260
TABLA 7.1.2. (2): EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	261
TABLA 7.1.3. (1): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL NATURALES	262
TABLA 7.1.3. (2): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL ARTIFICIALES	263
TABLA 8.2. (3): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS	263
TABLA 7.1.3. (4): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL	264
TABLA 7.3.2. (1): EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	271
TABLA 7.2.3.(1): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO CUANTITATIVO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	271
TABLA 7.2.3. (2): PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL ESTADO QUÍMICO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	272
TABLA 8.7. (1): OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES	281

TABLA 8.7. (2): OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	281
TABLA 8.7. (3): OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN Y COSTERAS	283
TABLA 10.2. (1): PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y AUTONÓMICOS CONSIDERADOS, RELACIONADOS CON TODAS LAS CATEGORÍAS DE MASAS DE AGUA	298
TABLA 10.2. (2): PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y AUTONÓMICOS CONSIDERADOS, RELACIONADOS ESPECÍFICAMENTE CON LAS MASAS DE AGUA COSTERAS Y DE TRANSICIÓN	300
TABLA 12.6. (1): RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (BÁSICAS/COMPLEMENTARIAS)	312
TABLA 12.6. (2): RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (POR GRUPOS).	312
TABLA 12.7. (1): COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (BÁSICAS/COMPLEMENTARIAS)	313
TABLA 12.7. (2): COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (POR GRUPOS).	313
TABLA 12.8. (1): REPARTO DEL COSTE DE INVERSIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS (IMPORTES EN MILLONES DE EUROS)	314
TABLA 13.3. (1): DOCUMENTOS QUE SE SOMETEN A PARTICIPACIÓN PÚBLICA	320
TABLA 13.3.2. (1): PERÍODOS DE CONSULTA PÚBLICA DE DOCUMENTOS SOMETIDOS A ESTE PROCESO	320
NOTA: ALGUNAS DE LAS ACTUACIONES DE PARTICIPACIÓN ACTIVA INCLUIDAS EN LA TABLA SE LLEVARÁN A CABO DURANTE EL PERIODO DE CONSULTA PÚBLICA DEL PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO.	321
TABLA 13.3.2. (3): CALENDARIO DE TRABAJOS DE LA PARTICIPACIÓN ACTIVA	321
TABLA 13.3.3. (1): ADMINISTRACIONES IMPLICADAS	322
TABLA 13.4.3.1 (1) RELACIÓN DE TALLERES SECTORIALES DEL SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN.	331
TABLA 15.1. (1): MASAS DE AGUA SUPERFICIAL TIPO RÍO (NATURALES Y MUY MODIFICADAS)	340
TABLA 15.2. (1): CAMBIOS EN LAS ZONAS PROTEGIDAS DE HÁBITATS Y ESPECIES	341
TABLA 15.2. (2): HUMEDALES RAMSAR	341
TABLA 15.2. (3): HUMEDALES DE LA DH TOP INCLUIDOS EN EL INVENTARIO NACIONAL DE ZONAS HÚMEDAS	342
TABLA 15.2. (4): COMPARACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS ENTRE EL PLAN 2009-2015 Y EL PLAN 2015-2021	343

TABLA 15.4.1. (1): COMPARACIÓN ENTRE LAS APORTACIONES MEDIDAS DE LAS SERIES CONSIDERADAS EN EL PRIMER Y SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN. SERIES CORTA Y LARGA	345
TABLA 15.4.2. (1): INVENTARIO DE RECURSOS (HM3/AÑO)	345
TABLA 15.4.4. (1): SÍNTESIS DE RECURSOS	347
TABLA 15.5.3. (1): COMPARATIVA DE BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	349
TABLA 15.5.3. (2): COMPARATIVA DE BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2015/2021 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	350
TABLA 15.5.3. (3): COMPARATIVA DE BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2027/2033 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	350
TABLA 15.5.4. (1): MASAS DE AGUA SUPERFICIAL TIPO RÍO (NATURALES Y MUY MODIFICADAS)	351
TABLA 15.5.5. (1): RESERVAS (HM3/AÑO)	351
TABLA 15.5.5. UNIDADES BIOGEOGRÁFICAS Y ZONAS EXISTENTES EN LA DHTOP	354
TABLA 15.6.(1) COMPARATIVA ENTRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES CONTINENTALES ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN	357
TABLA 15.6.(2) COMPARATIVA ENTRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN	357
TABLA 15.6.(3) COMPARATIVA ENTRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES LITORALES ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN	358
TABLA 15.6.(4) COMPARATIVA ENTRE EL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES LITORALES ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN	358
TABLA 15.7. DISTRIBUCIÓN DEL PRESUPUESTO DEL PROGRAMA DE MEDIDAS POR CICLO DE PLANIFICACIÓN (MILLONES DE €).	359
TABLA 15.7.(2) MEDIDAS EJECUTADAS DURANTE EL PRIMER CICLO DE PLANIFICACIÓN	359
TABLA 15.9. (1): CALENDARIO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	361

1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

1.1 OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece con los objetivos (art.40 TRLA) generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Para la consecución de los objetivos, la planificación hidrológica se guiará por criterios de sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio acuático y de los ecosistemas acuáticos y reducción de la contaminación. Asimismo, la planificación hidrológica contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Con la aprobación de la Ley de Aguas en 1985 comenzó un proceso de planificación hidrológica en España de carácter normativo. En dicho proceso se combinaban unos elementos de coordinación que se reservaban al Plan Hidrológico Nacional y al Gobierno y unos elementos de autonomía territorial y descentralización que se concretó en los Planes Hidrológicos de cuenca.

Los planes hidrológicos de cuenca fueron elaborados por las Confederaciones Hidrográficas y elevados por el Ministerio de Medio Ambiente al Gobierno para su aprobación mediante Real Decreto.

La Junta de Andalucía asumió el 1 de enero de 2006, las competencias plenas en la gestión del agua y del dominio público hidráulico en la totalidad del litoral andaluz, en aplicación al Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico.

1.2.2 PRIMER CICLO DE PLANIFICACIÓN 2009-2015

El Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tinto Odiel y Piedras, aprobado inicialmente por Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía el 2 de noviembre de 2011 y posteriormente por el Consejo de Ministros celebrado el 14 de septiembre de 2012 (BOE 15 de septiembre de 2012), hace

realidad una herramienta que nos debe ayudar a alcanzar los objetivos detectando los obstáculos y las formas de superarlos. Pero en ningún momento estos documentos son culminación de algo y sí un punto y seguido en los trabajos marcados por la Directiva Marco del Agua, el Texto Refundido de la Ley de Aguas y la Ley de Aguas de Andalucía. Y así con la experiencia acumulada y como apunta el Plan para Salvaguardar los Recursos Hídricos de Europa (Blueprint), es necesario aplicar mejor los objetivos de todas las políticas asociadas y podemos añadir la revisión continua de los trabajos realizados. Con ello caminaremos en la senda de garantizar la sostenibilidad de todas las actividades que afectan a los recursos hídricos, para asegurar de esta forma la disponibilidad de agua de buena calidad cuya utilización sea sostenible y equitativa.



Ciclo de planificación 2009-2015

El Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, correspondiente al primer ciclo de planificación desarrollado integrando los requisitos de la planificación española tradicional con los derivados de la adopción de la DMA, se aprobó por R.D. 1329/2012 en fecha 14 de septiembre de 2012 (BOE 15 de septiembre de 2012).

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, la denominada Directiva Marco del Agua (DMA), constituye una reforma profunda y sustancial de la legislación europea en materia de aguas. Su objetivo es particularmente ambicioso: por un lado, **prevenir el deterioro y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos** y, por otro, **promover el uso sostenible del agua**.

La Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía contiene, en consonancia con lo indicado, una regulación de la **planificación hidrológica** para la que, en el ámbito estrictamente andaluz, se fijan una serie de objetivos relativos a las finalidades generales antes expresadas, entre los que destaca garantizar los caudales o demandas ambientales, y el orden de prioridad de uso para las actividades económicas, que se establecerá en función de su sostenibilidad, el mantenimiento de la cohesión territorial y el mayor valor añadido en términos de creación de empleo y generación de riqueza para Andalucía. Elaborándose los mismos con estricto respeto a los principios de participación y transparencia.

La Directiva Marco del Agua (DMA) introduce un proceso de planificación cíclico de 6 años, exigiendo la preparación de un Plan Hidrológico a nivel de la demarcación hidrográfica en 2015 y 2021 y así en adelante.

La planificación hidrológica requerida en la DMA es por tanto un proceso cíclico e iterativo. Es preciso, en primer lugar, identificar los objetivos, considerar posibles medidas para alcanzar dichos objetivos, considerar la viabilidad técnica, costes y beneficios de la implantación de medidas y, en función de los

resultados de estos análisis, proceder a su implantación o reevaluar los objetivos y considerar la utilización de objetivos alternativos.

La DMA requiere una serie de plazos obligatorios para el proceso de planificación y, en concreto, para la elaboración del Plan Hidrológico (que deberá incluir la relación de los objetivos y el resumen del programa de medidas), la implantación de dichas medidas y la revisión del plan.

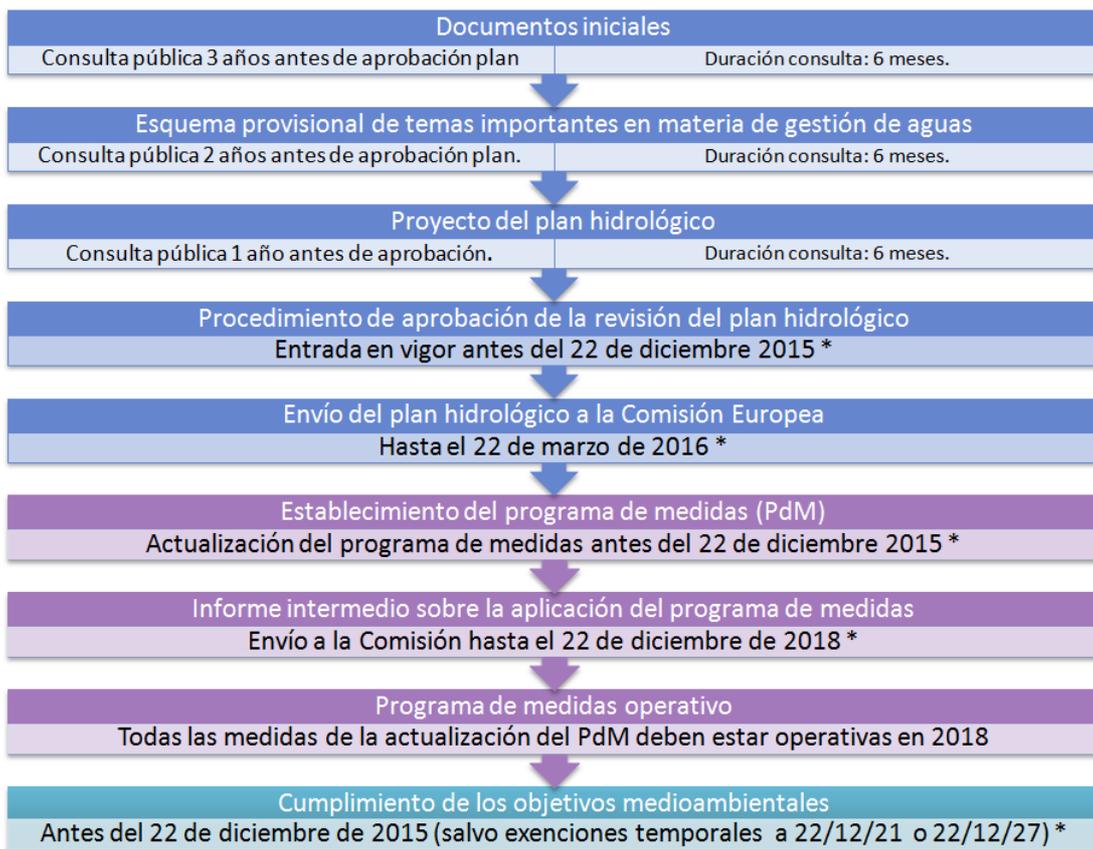
Las principales etapas del nuevo ciclo de planificación hidrológica para el período 2015 – 2021 son las descritas a continuación y que se muestran seguidamente en el esquema.



Figura 1.2.2. (1): Proceso de planificación hidrológica

1.2.3 SEGUNDO CICLO DE PLANIFICACIÓN 2015-2021

Las principales etapas del nuevo ciclo de planificación hidrológica para el período 2015 – 2021 son las descritas en el siguiente esquema:



* Requisitos de la DMA no recogidos explícitamente en el TRLA

Figura 1.2.3. (1): Etapas en el ciclo de planificación 2015-2021 de acuerdo con la DMA y la legislación española

El desarrollo del proceso de planificación en el período 2015-2021, requiere las siguientes cuatro líneas de actuación:



Figura 1.2.3. (2): Líneas de la planificación

El siguiente esquema representa las distintas etapas del proceso de planificación en cada línea de actuación.

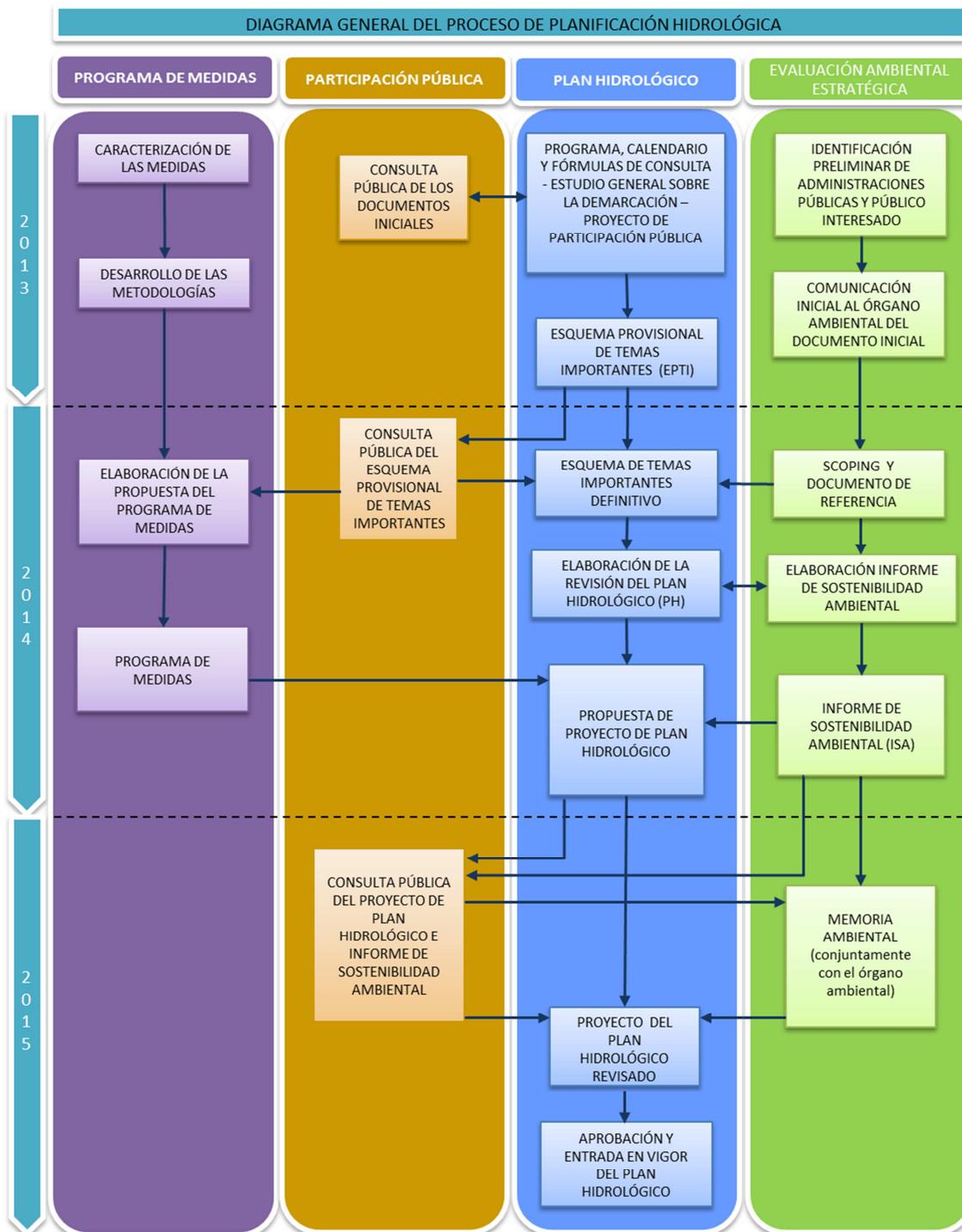


Figura 1.2.3. (3): Calendario del proceso de planificación

1.2.4 DOCUMENTOS PREVIOS AL PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS

1.2.4.1 DOCUMENTOS INICIALES

Los Documentos Iniciales de la planificación, conforme a lo establecido en el Reglamento de Planificación Hidrológica, atienden al siguiente esquema:



Figura 1.2.4.1. (1): Documentos Iniciales de la planificación hidrológica

Mediante Resolución de 20 de mayo de 2013 ([BOJA nº 112 de 11 de junio de 2013](#)), de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por la que se anuncia la apertura del período de consulta pública de los Documentos Iniciales del proceso de revisión hidrológica correspondiente a las Demarcaciones de las cuencas internas de Andalucía, se abrió un plazo de 6 meses para la consulta pública de dichos documentos comenzando el 12 de Junio de 2013 finalizando el 12 de Diciembre de 2013.

1.2.4.2 ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES

El ETI constituye realmente la primera etapa en la elaboración del plan hidrológico, previa a la redacción del proyecto de plan y posterior a los documentos iniciales, que se concretaron en un programa de trabajo que incluía el calendario de todo el proceso, el estudio general sobre la demarcación y las fórmulas de consulta previstas para hacer efectivo el proceso de participación pública.

Los objetivos principales del esquema de temas importantes de la demarcación están relacionados con su papel como nexo de unión entre los documentos iniciales y la propuesta de plan hidrológico. Estos objetivos en cadena pueden verse esquemáticamente representados en la figura siguiente.

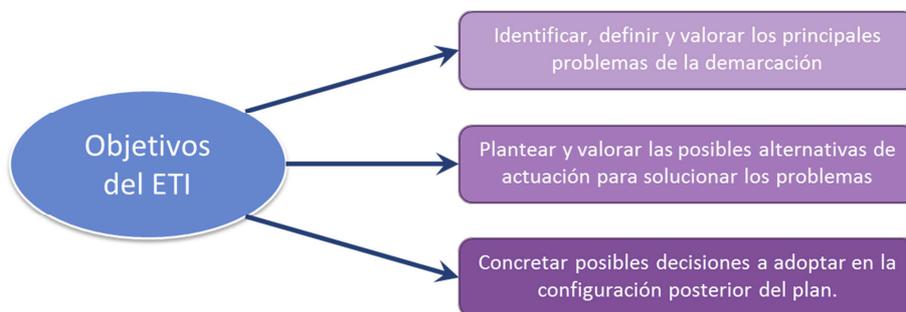


Figura 1.2.4.1. Objetivos principales del Esquema de Temas Importantes

Mediante Resolución de 15 de Enero de 2014 ([BOJA N° 31 de 14 de Febrero de 2014](#)) de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por la que se anuncia la apertura del período de consulta pública del Esquema Provisional de Temas Importantes del proceso de revisión de la planificación hidrológica de las Demarcaciones de las cuencas internas de Andalucía. El periodo de consulta pública fue de 6 meses, comenzando el 15 de Febrero de 2014 y finalizando el 15 de Agosto de 2014.

1.3 MARCO LEGAL

1.3.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Aunque en el caso de España, la planificación y gestión por cuencas tienen una amplia tradición, la Directiva Marco del Agua ha introducido importantes novedades: la protección de los ecosistemas como un objetivo principal, el principio de repercutir los costes de la gestión de los servicios del agua a los usuarios como medio para incentivar políticas de racionalidad en el uso del agua y la participación pública como elemento imprescindible en los procesos de planificación y gestión.

Con ello la nueva planificación se debe sustentar en una serie de acciones clave que permitirán alcanzar objetivos de la planificación:

- Integrar las aguas continentales, de transición y costeras en cuanto a su protección.
- Lograr la coordinación y cooperación entre las Administraciones competentes en la demarcación hidrográfica, a través de sus órganos de cooperación y gobierno.
- Promover una fuerte participación pública en el proceso de toma de decisiones.
- Centrar esfuerzos en el establecimiento de caudales ecológicos y recuperación y restauración de cauces y riberas.
- Concienciar a los usuarios de la necesidad del aprovechamiento óptimo del agua y de la consideración de las necesidades ambientales.

- Fundamentar los programas de medidas en los análisis económicos de coste-eficacia.
- Establecer una política de precios en los servicios del agua que incentive la gestión racional y sostenible de los recursos

1.3.2 TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

El 20 de julio de 2001 fue aprobado por Real Decreto Legislativo (1/2001) el texto refundido de la Ley de Aguas con motivo de la transposición de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario en el ámbito de la política de aguas.

El texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) señala en su artículo 40 los objetivos de la planificación hidrológica y en su artículo 42 indica el contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca, y que a continuación se incluye:

Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

a) La descripción general de la demarcación hidrográfica, incluyendo:

a') Para las aguas superficiales tanto continentales como costeras y de transición, mapas con sus límites y localización, ecorregiones, tipos y condiciones de referencia. En el caso de aguas artificiales y muy modificadas, se incluirá asimismo la motivación conducente a tal calificación.

b') Para las aguas subterráneas, mapas con la localización y límites de las masas de agua.

c') El inventario de los recursos superficiales y subterráneos incluyendo sus regímenes hidrológicos y las características básicas de calidad de las aguas.

b) La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo:

a') Los usos y demandas existentes con una estimación de las presiones sobre el estado cuantitativo de las aguas, la contaminación de fuente puntual y difusa, incluyendo un resumen del uso del suelo, y otras afecciones significativas de la actividad humana.

b') Los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.

c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural.

- d') La definición de un sistema de explotación único para cada plan, en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales, y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento.
- c) La identificación y mapas de las zonas protegidas.
- d) Las redes de control establecidas para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas y los resultados de este control.
- e) La lista de objetivos medioambientales para las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las zonas protegidas, incluyendo los plazos previstos para su consecución, la identificación de condiciones para excepciones y prórrogas, y sus informaciones complementarias.
- f) Un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes.
- g) Un resumen de los Programas de Medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos, incluyendo:
- a') Un resumen de las medidas necesarias para aplicar la legislación sobre protección del agua, incluyendo separadamente las relativas al agua potable.
 - b') Un informe sobre las acciones prácticas y las medidas tomadas para la aplicación del principio de recuperación de los costes del uso del agua.
 - c') Un resumen de controles sobre extracción y almacenamiento del agua, incluidos los registros e identificación de excepciones de control.
 - d') Un resumen de controles previstos sobre vertidos puntuales y otras actividades con incidencia en el estado del agua, incluyendo la ordenación de vertidos directos e indirectos al dominio público hidráulico y a las aguas objeto de protección por esta ley, sin perjuicio de la competencia estatal exclusiva en materia de vertidos con origen y destino en el medio marino.
 - e') Una identificación de casos en que se hayan autorizado vertidos directos a las aguas subterráneas.
 - f') Un resumen de medidas tomadas respecto a las sustancias prioritarias.
 - g') Un resumen de las medidas tomadas para prevenir o reducir las repercusiones de los incidentes de contaminación accidental.
 - h') Un resumen de las medidas adoptadas para masas de agua con pocas probabilidades de alcanzar los objetivos ambientales fijados.

i') Detalles de las medidas complementarias consideradas necesarias para cumplir los objetivos medioambientales establecidos, incluyendo los perímetros de protección y las medidas para la conservación y recuperación del recurso y entorno afectados.

j') Detalles de las medidas tomadas para evitar un aumento de la contaminación de las aguas marinas.

k') Las directrices para recarga y protección de acuíferos.

l') Las normas básicas sobre mejoras y transformaciones en regadío que aseguren el mejor aprovechamiento del conjunto de recursos hidráulicos y terrenos disponibles.

m') Los criterios de evaluación de los aprovechamientos energéticos y la fijación de los condicionantes requeridos para su ejecución.

n') Los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos.

o') Las infraestructuras básicas requeridas por el plan.

h) Un registro de los programas y planes hidrológicos más detallados relativos a subcuencas, sectores, cuestiones específicas o categorías de aguas, acompañado de un resumen de sus contenidos. De forma expresa, se incluirán las determinaciones pertinentes para el plan hidrológico de cuenca derivadas del plan hidrológico nacional.

i) Un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el plan.

j) Una lista de las autoridades competentes designadas.

k) Los puntos de contacto y procedimientos para obtener la documentación de base y la información requerida por las consultas públicas.

1.3.3 REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica fue modificado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH). Mediante esta modificación se produjo la adaptación del Reglamento de la Planificación Hidrológica a los cambios introducidos en el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, con motivo de la transposición de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario en el ámbito de la política de aguas.

En el Reglamento se establece igualmente, que la elaboración de los Planes Hidrológicos de Cuenca, en aquellas cuencas comprendidas íntegramente en el ámbito territorial de la comunidad autónoma, deberá ser realizada por el organismo de cuenca correspondiente, o por la administración hidráulica competente.

En el Reglamento de Planificación Hidrológica se definen las estrategias para la consecución de los objetivos de la planificación, desarrollándose reglamentariamente el contenido de los planes y el proceso de elaboración tal y como a continuación se expone.

- Título preliminar de disposiciones generales.
- Título I de Contenido de los Planes, en el que se incluye en el Capítulo I el Contenido de los planes hidrológicos de cuenca (transcripción literal del texto refundido de la ley de Aguas) y su desarrollo y en el Capítulo II el contenido de Plan Hidrológico Nacional.
- Título II de Elaboración y aprobación de los planes hidrológicos, tanto a nivel de cuenca (Capítulo I), como a nivel Nacional (Capítulo II).
- Título III de Seguimiento y revisión de los planes hidrológicos.
- Título IV de Efectos de los planes hidrológicos.

La mayoría del articulado es de carácter básico y de obligado cumplimiento en todo el Estado, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer normas adicionales de protección.

1.3.4 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El 24 de septiembre de 1992 fueron aprobadas, por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los Planes Hidrológicos de cuencas intercomunitarias, dictadas conforme a lo establecido en el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio. El objeto de dichas instrucciones era la obtención de resultados homogéneos y sistemáticos en el conjunto de la planificación hidrológica, partiendo de la heterogeneidad intrínseca y de las diferentes características básicas de cada plan hidrológico.

Con la modificación del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) fue necesario proceder a la consiguiente adaptación de las instrucciones y recomendaciones.

Como consecuencia de ello, fue aprobada el 10 de septiembre de 2008 la Instrucción de Planificación mediante la ORDEN ARM/2656/2008.

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) aprobada por Orden Ministerial, es de obligado cumplimiento en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, no siendo el caso de las cuencas hidrográficas intracomunitarias y por consiguiente la cuenca del Tinto, Odiel y Piedras. Sin embargo, la IPH recoge y desarrolla los contenidos del Reglamento de Planificación Hidrológica y del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) por lo que se considera un buen instrumento metodológico en la planificación hidrológica y ha sido seguida en gran parte para el desarrollo del presente Plan Hidrológico de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras.

La IPH desarrolla las instrucciones con un mayor grado de detalle de forma que sea posible, por un lado, incorporar la experiencia acumulada en los procesos de planificación hidrológica realizados en España, y, por otro, la utilización de instrumentos tecnológicos y posibilidades de tratamiento de datos y de acceso a la información que son hoy muy superiores a los existentes hace quince años.

En ella se regulan sucesivamente las cuestiones relativas a la descripción general de la demarcación hidrográfica, los usos y presiones antrópicas significativas, las zonas protegidas, el estado de las aguas, los objetivos medioambientales, la recuperación de costes, los programas de medidas y otros contenidos de diverso alcance.

1.3.5 LEY DE AGUAS PARA ANDALUCÍA

Mediante la Ley 9/2010, de 30 de julio, se aprueba Ley de Aguas para Andalucía, con el objetivo de construir a partir del ordenamiento estatal, un régimen jurídico del agua adecuado a las concretas necesidades de Andalucía.

La Ley conecta perfectamente con los contenidos ambientalistas presentes en la legislación estatal de aguas, y desde luego, enlaza claramente con los principios sustentadores de la Directiva Marco del Agua.

1.3.6 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA DE ANDALUCÍA

Mediante Orden de 11 de marzo de 2015, se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía.

Dicha Instrucción tiene como base la nacional anteriormente descrita, pero desarrolla determinados aspectos específicos de la Comunidad Autónoma Andaluza y completando la trasposición de la Directiva Marco del Agua en dicho territorio.

1.3.7 REAL DECRETO DE DEMARCACIONES

El ámbito de aplicación del nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, se describe en *el Decreto 357/2009, de 20 de Octubre de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía*. A diferencia del ámbito de planificación del anterior

plan hidrológico, en éste son incluidas las aguas de transición y costeras, además de las aguas continentales (superficiales y subterráneas), en busca de la gestión y protección integrada de las aguas.

Según lo dispuesto en el artículo 3 del Decreto 357/2009, la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

“Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos Tinto, Odiel y Piedras y las intercuencas con vertido directo al Atlántico desde los límites de los términos municipales de Palos de la Frontera y Lucena del Puerto (Torre del Loro) hasta los límites de los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, así como, las aguas de transición a ellas asociadas.

Las aguas costeras comprendidas en esta demarcación hidrográfica tienen como límite oeste la línea con orientación 177º que pasa por el límite costero entre los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, y como límite este la línea con orientación 213º que pasa por la Torre del Loro”.

1.3.8 REAL DECRETO DE LA COMISIÓN DE AUTORIDADES COMPETENTES

Mediante Decreto 14/2012, de 31 de enero, se crea la Comisión de Autoridades Competentes de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía y se regula su organización, funcionamiento y atribuciones.

La Comisión de Autoridades Competentes es un órgano que se crea para garantizar el principio de unidad de gestión de las aguas, así como la cooperación en el ejercicio de las competencias que en relación con su protección ostenten las distintas Administraciones Públicas.

En este órgano se encuentran representados los principales agentes que intervienen o pueden intervenir en la gestión del agua, como la Administración General del Estado, la Administración de la Junta de Andalucía, así como diferentes representantes locales.

Dentro de las funciones a realizar por esta comisión, destacan las siguientes:

- Permitir una cooperación fluida en los diferentes procesos de protección de las aguas entre las diferentes Administraciones Públicas dentro de la demarcación hidrográfica, favoreciendo la cooperación en la elaboración de planes y programas.
- Preservar el cumplimiento del Texto Refundido de la Ley de Aguas dentro de la demarcación, impulsando la adopción por las Administraciones Públicas competentes las medidas necesarias
- Proporcionar a la Unión Europea, a través de los Órganos competentes de la Administración General del Estado, conforme a la normativa vigente, la información relativa a la Demarcación hidrográfica que se requiera.

Del mismo modo, durante los procesos de planificación hidrológica el Comité de Autoridades Competentes realizará las siguientes funciones:

- Facilitar y garantizar la aportación de información por parte de las Autoridades Competentes, requerida por el Consejo del Agua de la Demarcación para la elaboración de los planes hidrológicos de la Demarcación.
- Facilitar la cooperación entre Autoridades Competentes para la elaboración del esquema sobre los temas importantes de la planificación hidrológica.
- Facilitar la cooperación entre las Autoridades Competentes en la elaboración de los programas de medidas y su incorporación al Plan Hidrológico de la Demarcación hidrográfica.

1.3.9 OTRAS HERRAMIENTAS NORMATIVAS

La ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, referente a la defensa del Dominio Público Marítimo-Terrestre, modificada por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y el Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, que han introducido ciertas novedades en lo respecta al deslinde de dominio público marítimo-terrestre, que sigue siendo competencia de la Administración del Estado

2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA DEMARCACIÓN

2.1 ÁMBITO TERRITORIAL

El ámbito de aplicación del nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, se describe en el *Decreto 357/2009, de 20 de octubre de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía*. A diferencia del ámbito de planificación del anterior plan hidrológico, en éste son incluidas las aguas de transición y costeras, además de las aguas continentales (superficiales y subterráneas), en busca de la gestión y protección integrada de las aguas.

Según lo dispuesto en el artículo 3 del Decreto 357/2009, la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

“Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos Tinto, Odiel y Piedras y las intercuenas con vertido directo al Atlántico desde los límites de los términos municipales de Palos de la Frontera y Lucena del Puerto (Torre del Loro) hasta los límites de los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, así como, las aguas de transición a ellas asociadas.

Las aguas costeras comprendidas en esta demarcación hidrográfica tienen como límite oeste la línea con orientación 177° que pasa por el límite costero entre los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, y como límite este la línea con orientación 213° que pasa por la Torre del Loro”.

Incluye por tanto las cuencas internas de Andalucía de los ríos Piedras, Odiel y Tinto y las intercuenas correspondientes de vertido directo al Atlántico. Este espacio queda delimitado por el curso de los ríos Guadiana y Chanza al oeste y norte, al este por diversas estribaciones montañosas desde la Sierra de Aracena hacia el Océano Atlántico, que conforma el límite meridional. Geográficamente ocupa 4.761,82 km², que pertenecen en su práctica totalidad a la provincia de Huelva (98,0%), quedando únicamente una pequeña superficie, en las zonas de cabecera del río Tinto, perteneciente a los municipios sevillanos de El Madroño y El Castillo de las Guardas, en la provincia de Sevilla (2,0%).

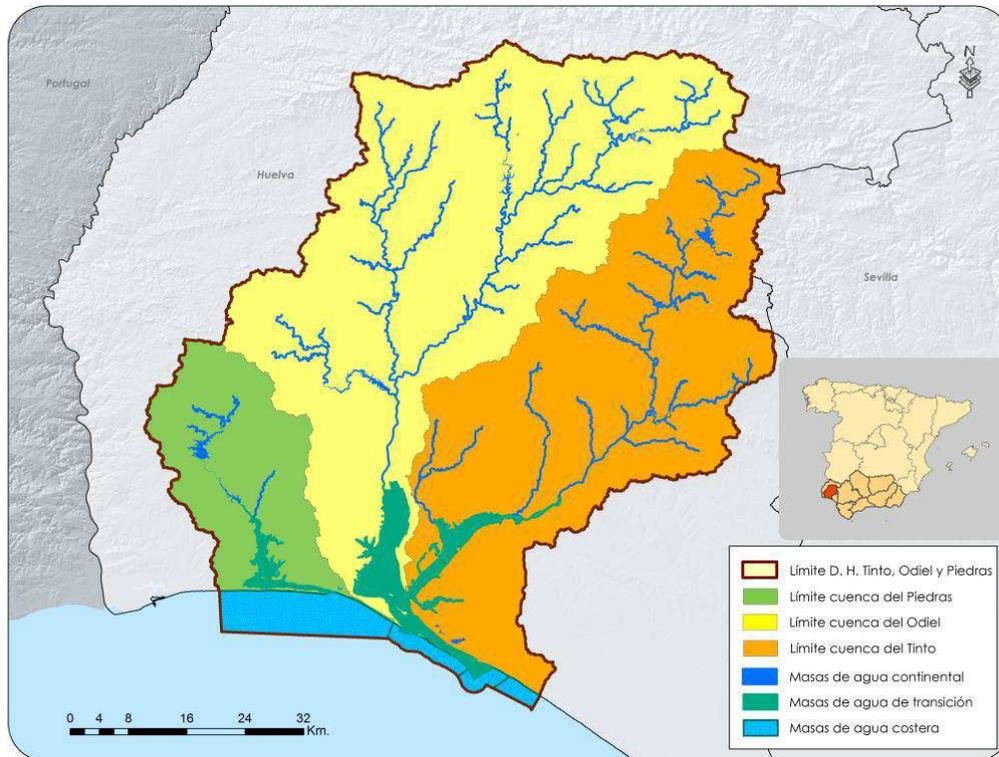


Figura 2.1. (1): Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

2.2 MARCO FÍSICO Y BIÓTICO

Los principales rasgos fisiográficos, geológicos, climáticos, hidrográficos y biológicos definen el marco físico y biótico de la demarcación.

2.2.1 CARACTERÍSTICAS FISIOGRAFICAS

La Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras está formada por una prolongación de lomas, orientadas según el eje Norte-Sur, desde la Sierra de Aracena hasta la Sierra del Madroñal. La zona central la constituye la Sierra de Aracena, de cotas próximas a los 900 m.s.n.m., mientras que el sector meridional está constituido por una llanura que desciende desde los 300 m.s.n.m. en la Sierra El Granado, hasta el borde marino en el golfo de Cádiz.

El río Piedras nace en el término de Villanueva de los Castillejos, en las estribaciones de la Sierra del Almendro y desemboca en el océano Atlántico por la barra del Rompido. El río Odiel nace en la Sierra de Aracena y recoge por su margen derecha diversas aportaciones, entre ellas el río Oraque, desembocando en el océano Atlántico a la altura de Huelva capital, donde forma una marisma muy extensa. El río Tinto, originario como el Odiel de la Sierra de Aracena, discurre casi en dirección Norte-Sur desde Nerva hasta cerca de la Palma del Condado, donde cambia de rumbo hasta su desembocadura en Huelva siguiendo en prolongación la falla del Guadalquivir.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La mayor parte de las cuencas de drenaje de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se ubican en la zona Surportuguesa, que compone el área más meridional de las seis zonas que forma el Macizo Varisco Ibérico. El río Odiel, que rebasa la cuenca de norte a sur, su parte septentrional pertenece a la Zona de Ossa Morena, mientras que a su desembocadura llega drenando materiales de la Depresión del Guadalquivir.

La zona de Ossa Morena se sitúa al norte de la cuenca y se integra mínimamente en la Demarcación. Presenta una gran diversidad de materiales y complejidad estructural. Los materiales situados en ella se encuentran entre las edades del Precámbrico y el Carbonífero. Entre la densa red de fracturas y zonas de cizalla se halla la más importante zona tectónica de Ossa Morena, el Cinturón Metamórfico de Aracena.

La zona Surportuguesa es la región que mayormente se asienta en la Demarcación. Está constituida por rocas de edades comprendidas entre el Devónico medio y el Pérmico. Limita al norte con la zona de Ossa Morena y al Sur con la Depresión del Guadalquivir. Los dominios más importantes son el Pulo do Lobo y la Faja Pirítica Ibérica.

Por la Depresión del Guadalquivir discurren los tramos bajos de los ríos Tinto, Odiel y Piedras. Esta cuenca del Guadalquivir trata de una depresión alargada en dirección ENE-OSO, rellena mayoritariamente por materiales sedimentarios marinos. Las cuatro unidades litoestratigráficas que conforman de muro a techo la depresión alcanzan un espesor conjunto de 400 metros y se encuentran recubiertas por materiales conglomeráticos arenosos, conocidos como Alto Nivel Aluvial.

La caracterización de las clases de acuíferos presentes en la Cuenca del Tinto, Odiel y Piedras en función de la tipología de su formación es la siguiente:

- En las formaciones carbonatadas, presentes en el área Subbética, los materiales constituyentes de los acuíferos son, frecuentemente, calizas, dolomías, mármoles y algunas margas calcáreas, y su permeabilidad está en relación directa con las redes de fracturas que, a lo largo del tiempo, van ampliándose por disolución, siguiendo un proceso que se conoce como karstificación. En estas formaciones el agua puede alcanzar velocidades importantes, muy superiores a las que tienen lugar en los materiales granulares y, por tanto, son muy vulnerables a la contaminación.
- Los acuíferos detríticos están formados por materiales granulares, conglomerados, arenas, limos y arcillas, alternando horizontes impermeables o semiimpermeables, con otros permeables, dando lugar a acuíferos denominados multicapa que pueden contener aguas de diferentes calidades. Su capacidad de contener y transmitir agua es función del porcentaje de huecos disponibles entre sus partículas. Normalmente, la velocidad de circulación del agua es muy pequeña, inferior a la que tiene en los acuíferos carbonatados.

- Los acuíferos aluviales son, realmente, acuíferos detríticos, de los que se destacan por razones puramente expositivas. Es de destacar la gran conexión hidráulica que suele existir entre el río y su aluvial, de manera que, dependiendo de las condiciones del nivel del río frente al piezométrico del acuífero, puede aquél alimentar a éste (río influente) o viceversa (río efluente).

2.2.3 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Sobre este territorio se desarrolla un clima que se puede clasificar como mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica. En el régimen pluviométrico de la zona, desempeña un papel decisivo la formación de gotas frías al SO de la península o sobre el área del estrecho de Gibraltar.

Este centro actúa especialmente durante los meses fríos, de octubre a abril, dando lugar a una gran inestabilidad vertical, con lluvia y tormentas más o menos generalizadas según la humedad relativa de la masa de aire superficial.

La distribución espacial de las precipitaciones pone de manifiesto que el valor de la precipitación media varía uniformemente en el sentido SO-NE, desde los 400 mm que se registran entre el embalse del Chanza y la desembocadura en Ayamonte, hasta los 1.200 mm correspondientes a las estribaciones de la Sierra de Aracena. La precipitación media de este sector se sitúa en torno a los 700 mm/año. En cuanto a la distribución mensual de las precipitaciones, durante el periodo estival, la carencia de lluvias es casi total, concentrándose las mismas en el periodo octubre-abril, con máximos en los meses de enero y febrero.

Más concretamente, la precipitación total anual en la demarcación se encuentra en torno a los 636 mm, o lo que es lo mismo, 3.007 hm³/año, como media de los valores de la serie registrada en la red de pluviómetros existentes con datos desde el año 1940, oscilando entre valores máximos de 1.017 mm (año hidrológico 1962/1963) en los años más húmedos y mínimos de 315 mm (año hidrológico 2004/2005) en los años más secos (según datos del modelo SIMPA).

Hay que destacar que la media anual de precipitación desciende si se toma como período de referencia los últimos 26 años (1980/1981-2005/2006), hasta un valor de 617 mm/año (2.917 hm³/año).

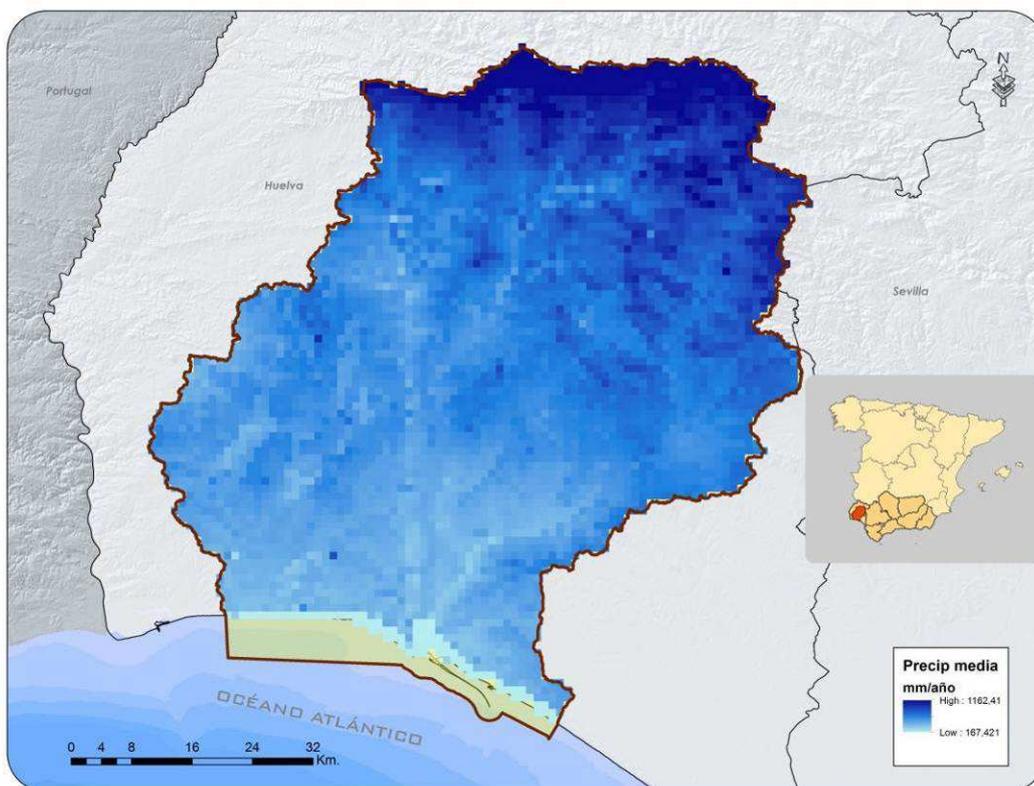


Figura 2.2.3. (1): Precipitación media anual (mm/año.) (Período 1940/41-2011/12)

La temperatura media anual de este sector varía de forma muy gradual desde los 14 °C de la Sierra de Aracena hasta los 18,5 °C en la zona costera. Los meses en los que se registran las máximas absolutas son julio y agosto y las mínimas en diciembre y enero. Respecto a la evapotranspiración potencial, los valores de este parámetro oscilan con un marcado sentido creciente, según el eje Norte-Sur, entre un valor mínimo ligeramente inferior a 800 mm en la Sierra de Aracena y un máximo superior a los 950 mm en Huelva capital.

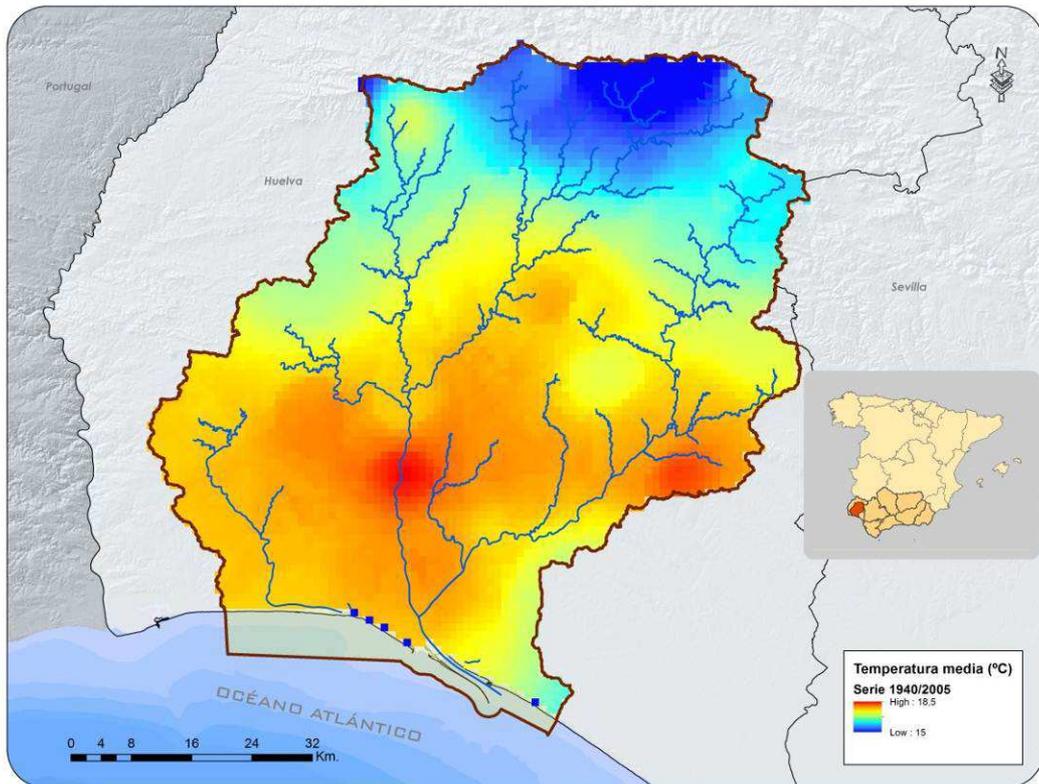


Figura 2.2.3. (2): Temperatura media anual (°C). (Período 1940/41-2011/12)

El balance hídrico anual se caracteriza porque las altas precipitaciones que tienen lugar durante el final del otoño y el inicio del invierno provocan un período excedentario hasta el inicio de la primavera (abril-mayo), a partir del cual el balance entre aportes por precipitaciones y salidas por evapotranspiración es ligeramente deficitario.

A partir del mes de junio, las escasas o nulas precipitaciones dan lugar a una estación seca, con un marcado déficit hídrico que se prolonga durante todo el período estival hasta el inicio de nuevo ciclo con las primeras precipitaciones del inicio del otoño.

2.2.4 RED HÍDRICA

La red de drenaje localizada en el territorio de la demarcación está formada por los ríos Tinto, Odiel y Piedras y sus principales afluentes.

Los ríos Tinto, Odiel y Piedras nacen en la Sierras de Huelva y sus estribaciones (Sierra Morena Occidental). Atraviesan la provincia de norte a sur para desembocar en el Atlántico formando con frecuencia en su desembocadura estuarios o marismas, debido a la escasa pendiente de los tramos bajos de estos ríos sobre el nivel del mar.

- El río Tinto nace en la Sierra de Padre Caro, junto a Minas de Riotinto y desemboca en la ría de Huelva, donde confluye con el río Odiel. Las características geológicas de su cuenca hacen que sus aguas presenten altas concentraciones en metales, lo que les confiere un pH muy ácido con valores medios de 2,2. Entre sus principales afluentes por la margen izquierda están el Jarrama que discurre por la Cuenca Minera y el Corumbel, regulados por sendos embalses. La regulación del río Corumbel atenúa la presión sobre el acuífero Almonte-Marismas que nutre el Parque Nacional de Doñana. Por su margen derecha llega el Arroyo Candón, regulado por el embalse de Beas que abastece a la ciudad de Huelva.
- El río Odiel nace en la Sierra de Aracena y recibe por su margen derecha las aportaciones de la Rivera de Santa Eulalia, Rivera de Olivargas, río Oraque y de la Rivera de Meca, y las del arroyo Agrio y de la Rivera del Villar por la izquierda. En su desembocadura forma el Paraje Natural de las Marismas del Odiel, que incluye las reservas del Burro y de la Isla de Enmedio.
- El río Piedras se encuentra regulado por los embalses de Piedras y Los Machos y recibe aportaciones desde la cuenca del Chanza reguladas por los embalses del Chanza y Andévalo. Desemboca en el entorno de las poblaciones de Lepe y Cartaya, en el Portil, en trayecto paralelo a la costa debido a la formación en este punto de un cordón litoral de arena que crece con dirección sureste gracias a la deposición de sedimentos de las mareas, las corrientes marinas y los vientos constantes que proceden del oeste. Este enclave se encuentra protegido por la legislación autonómica bajo la denominación de Paraje Natural de Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido.

2.2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MEDIO LITORAL

A grandes rasgos, en el litoral de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se identifican tres ámbitos diferenciados pero conectados entre sí: los estuarios de los principales ríos presentes y cuyas aguas comprenden las aguas de transición de la Demarcación, las zonas de marismas asociadas a estos estuarios y por último la zona costera, separada en estos estuarios por una barra arenosa de cierre y que se extiende desde la zona supralitoral o zona de salpicaduras, hasta la plataforma continental interna, sumergida de forma permanente.

Este tramo del litoral onubense presenta un predominio de oleajes del sector SW-NW, con una altura de ola significativa inferior a 1 metro, alcanzando 3,5 metros en temporales medios y 6-7 m en temporales máximos con periodos de 8-10 segundos y 12-15 segundos respectivamente.

La marea presenta una periodicidad semidiurna, es decir, existen dos pleamares y dos bajamares diarias, cuyas alturas son distintas y donde el intervalo entre ellas es de 12 horas y 42 minutos. El rango de marea es mesomareal, con una modulación quincenal de mareas vivas y muertas y un valor medio superior a 2 metros alcanzando máximos de hasta 4 m en mareas vivas y entorno a 1 m en mareas muertas.

El régimen general de corrientes presenta la peculiaridad de la proximidad al Estrecho de Gibraltar, lugar de contacto entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo, y que genera unas condiciones oceanográficas únicas. Así, se produce una doble corriente oceánica, por un lado se establece una entrada de aguas superficiales hacia el Mar Mediterráneo y por otro las aguas mediterráneas más densas circulan por el fondo hacia el Océano Atlántico.

El río Piedras se encuentra regulado desde el año 1964, siendo la superficie total de su cuenca en la actualidad de 257 Km² con una escasa importancia a los efectos de sus aportes sedimentarios. En su tramo final forma un estuario interior cerrado frontalmente por una barra arenosa de 12 Km de longitud que lo protege de los oleajes del atlántico y que desplaza su salida al mar aproximadamente 10 km en dirección Este, creando una gran extensión interior de bajos arenosos sometidos a una intensa dinámica sedimentaria por la acción conjunta de las corrientes de marea y el oleaje exterior.

Los ríos Tinto y Odiel discurren a través del *Cinturón Pirítico Ibérico*, zona con actividad minera de más de 2.000 años de antigüedad. En su tramo final se encuentra el estuario conjunto de ambos ríos conocido como Ría de Huelva, cuya desembocadura se encuentra con una barra arenosa de cierre potenciada por la construcción del dique Juan Carlos I.

La topografía litoral en este tramo permite que se desarrollen amplias zonas de marismas, asociadas a los estuarios de los ríos Piedras, Tinto y Odiel, y favorecidas por las flechas o barras arenosas que se han desarrollado en sus desembocaduras.

Las marismas del río Piedras tienen una extensión de 3.120 ha y se localizan en ambas márgenes, formadas por los aportes procedentes del río y por la acción de las corrientes mareales. En la margen izquierda del río se desarrollan actividades acuícolas y agrícolas.

Las marismas de los ríos Tinto y Odiel ocupan una superficie total de 14.900 ha, influenciadas por las corrientes mareales y cuya morfología exterior se encuentra condicionada por las infraestructuras del puerto de Huelva, en especial por el dique Juan Carlos I y los dragados en el canal de acceso al puerto, que han provocado un aumento del flujo de marea en la marisma.

La costa se encuentra sometida a la acción de las corrientes, mareas y oleaje propios de un océano abierto. En función de la morfología, los procesos sedimentarios dominantes y sus relaciones con los agentes dinámicos (grado de exposición), se distinguen tres zonas:

- **Zona supralitoral:** situada desde la línea superior de oleaje y mareas hasta la parte terrestre que se ve afectada por los temporales más importantes.
- **Zona interlitoral:** situada a continuación de la zona supralitoral, se extiende entre el límite superior e inferior del oleaje y mareas.
- **Zona infralitoral:** que constituye la continuación mar adentro a partir del interlitoral hasta el límite más inferior de acción del oleaje. El infralitoral incluye una zona proximal, caracterizada por la existencia

de barras sumergidas, siendo la zona de transporte de sedimentos más activa, y una zona distal con menor acción dinámica.

La zona supralitoral, también denominada zona de salpicaduras, se caracteriza por la presencia de dunas. A lo largo de todo el litoral onubense, desde el Guadiana al Guadalquivir, se desarrollan cordones dunares paralelos a las playas.

Las dunas presentan variaciones en la extensión, altura y grado de cobertura vegetal en función del sector costero de la Demarcación. En la flecha litoral del Rompido existen dunas transversales incipientes y cordones dunares de orden decamétrico y métrico, donde el frente dunar activo presenta una dinámica progradante o en equilibrio dinámico, salvo en algunos tramos más expuestos que presentan carácter regresivo.

En el espacio comprendido entre la desembocadura del Río Piedras y el espigón de Punta Umbría se encuentran varios tramos de cordones dunares costeros; así, en la zona de El Portil no existe playa seca y la zona intermareal limita con la base del cordón dunar costero cuya ladera de barlomar se presenta acantilada como consecuencia de la erosión marina. En el tramo central, donde se encuentran los enebrales de Punta Umbría, el sistema de dunas tiene una anchura de 250 metros, 50 de ellos correspondientes al tramo de dunas activo. En el tramo oriental, y apoyado sobre el espigón de Punta Umbría, el sistema sedimentario presenta menores dimensiones que los anteriores, existiendo un arenal de pequeñas acumulaciones embrionarias. La presencia del dique Juan Carlos I originó la emersión de bajos arenosos, donde se aprecia un sistema dunar de poca altura que presenta en general un sustrato muy estabilizado.

La geología y litología arenosa predominante en el sector atlántico y la topografía suave del prelitoral favorecen una costa baja y arenosa. En ella se desarrollan playas tendidas, extensas en longitud y anchura destacando especialmente la playa de Punta Umbría, que muestra un alto grado de estabilidad gracias al apoyo del espigón, la playa del Espigón en el término municipal de Huelva y la playa de Mazagón, que ha sufrido un retroceso notable debido al dique.

La costa atlántica de Andalucía en Huelva tiene una topografía suave y uniforme desarrollada en materiales fundamentalmente arenosos. Por estas características y como prolongación de esta morfología, la plataforma continental presenta muy poca pendiente y dimensiones muy amplias. Su anchura oscila entre unos 30 y 50 km y el talud continental se ajusta casi exactamente a la curva batimétrica de 200 m de profundidad.

Las aguas costeras situadas sobre la plataforma de la Demarcación no exceden los 20 metros de profundidad y los fondos marinos son blandos, de tipo arenoso, con presencia de algunas zonas rocosas.

2.2.6 MEDIO BIÓTICO DE LA ZONA CONTINENTAL

Los ecosistemas de España se encuadran biogeográficamente en tres regiones: Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica, dentro de las cuales se definen hasta catorce pisos bioclimáticos y catorce provincias de botánicos. La Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras está enteramente comprendido en la región mediterránea. En el inventario de las distintas especies animales y vegetales asociadas a dichos ecosistemas destacan las especies asociadas a suelos ácidos con una cantidad anormal de minerales cobrizos en su composición y por tanto presente en el espacio del Paisaje Protegido del Río Tinto. También se pueden encontrar en este Espacio Protegido distintas especies de murciélagos que habitan las cavidades y canales de los enclaves mineros presentes como el murciélago de herradura mediano (*Rhinolophus mehelyi*). Dentro de las especies de ictiofauna nativa existentes en la Demarcación se hallan, el barbo (*Barbo sclateri*), la boga (*Pseudochondostroma willcommi*), el calandino (*Squalius alburnoides*), la pardila (*Chosdrostoma lemmingi*) y el cacho (*Leuciscus pyrenaicos*).

Las zonas húmedas juegan un papel importantísimo como corredores, refugio y albergue de toda la diversidad biótica continental existente en el ámbito territorial y en especial como lugares de invernada, reproducción y descanso migratorio de muchas aves acuáticas.

A continuación se describen las principales características biológicas de cada una de las lagunas presentes en la Demarcación.

- **Paraje Natural Lagunas de Palos y Las Madres** (comprende las lagunas de Primera de palos, La Jara, La Mujer y Las Madres).

Este complejo lagunar se localiza en el sudeste de la Península Ibérica, en la provincia de Huelva, se caracteriza por presentar zonas encharcadas y formaciones vegetales higroturbosas, siendo éstas las más meridionales de Europa. Este espacio presenta numerosas especies de flora y fauna asociada a ambientes húmedos.

- **Laguna de El Portil.**

La laguna de El Portil se localiza en las inmediaciones de la desembocadura del río Odiel y se encuentra separada de las aguas atlánticas por un cordón de arenas a 10 m de altitud sobre el nivel del mar. La composición específica del humedal se compone principalmente de helófitos.

2.2.7 MEDIO BIÓTICO DE LA ZONA LITORAL

Las marismas se encuentran influenciadas por la marea que circula por la red dendrítica de drenaje y que condiciona la distribución espacial (zonación) y temporal (sucesión) de los organismos. Estos espacios están caracterizados por una elevada producción de nutrientes que constituyen la base alimenticia de los organismos vivos del medio marino.

La marisma baja se inunda periódicamente y las especies vegetales que se encuentran en esta zona son macrófitos colonizadores de sustratos inestables, dominando el género *Spartina*, perteneciente a la familia de las gramíneas.

La marisma media se inunda con una menor regularidad que la marisma baja y las especies dominantes en esta zona son *Sarcocornia perennis* y *Halimione portulacoides*, si bien pueden aparecer especies de marisma baja y de marisma alta.

La marisma alta sólo se inunda durante las mareas de mayor coeficiente (mareas vivas equinocciales), constituyendo una zona más estable. Aquí se asientan las especies *Arthrocnemum Macrostachyum*, *Inula crithmoides* y *Artemisia terulescens*. También aparece *Limoniastrum monopetalum* en las marismas del río Piedras.

Las marismas presentan además una gran riqueza ornitológica, constituyendo zonas de paso, cría e invernada para miles de aves europeas y africanas.

En las marismas del Tinto y Odiel cabe citar la presencia de la espátula (*Platalea leucorodia*), concretamente en Isla de Enmedio, donde nidifica; también destacan ardeidas, láridos y limícolas que utilizan este espacio como zona de refugio y alimentación durante la época invernal como la Garza Real (*Ardea cinerea*) que anida directamente sobre la vegetación del suelo, Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y Ánade Real (*Anas platyrhynchos*), entre otros. También son especialmente importantes las poblaciones de flamencos (*Phoenicopterus*) y la población invernante de Águila pescadora (*Pandion haliaetus*).

Las marismas del Piedras son lugar de invernada y paso para la espátula común, además de una importante zona para la reproducción, invernada y paso de muchas aves limícolas y otras especies de zonas húmedas. Cabe citar a especies sedentarias como la Cigüeña Blanca (*Ciconia ciconia*) y el Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*), especies migradoras que utilizan este espacio para su reproducción como Aguilucho Lagunero (*Circus aeruginosus*), la Cigüeñuela Común (*Himantopus himantopus*) y otras invernantes como la Garceta Común (*Egretta garzetta*) y el Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*), entre otras.

Debido a sus valores naturales, la mayor parte de estos espacios se encuentran protegidos bajo algún tipo de figura de protección dentro de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). Así, las marismas del río Piedras y la Flecha del Rompido y las marismas del Odiel se encuentran catalogadas como Paraje Natural; sobre estos espacios existen además, otras figuras de protección como zona ZEPA en el caso de las marismas del río Piedras y humedal RAMSAR, además de zona ZEPA, en las marismas del Odiel.

Las aguas situadas sobre la plataforma continental, entre la costa y el talud, constituyen la llamada zona nerítica. El movimiento de estas aguas tiene una influencia importante en la dinámica costera, en la morfología de los fondos litorales y en las posibilidades de desarrollo de la vida en esta zona marina. Las

diferencias de sustrato, la distinta importancia relativa de los aportes fluviales y la dinámica litoral condicionan las características biológicas y los recursos de los diferentes sectores.

El medio pelágico se encuentra constituido por invertebrados marinos como cefalópodos, y peces adultos. La ictiofauna presente se compone de pequeños pelágicos, como el boquerón (*Engraulis encrasicolus*), y sus depredadores.

Próximas al fondo se encuentran las especies nectobentónicas o demersales, donde aparecen invertebrados como cefalópodos y diferentes especies de crustáceos. La ictiofauna presenta fundamentalmente hábitos alimenticios carnívoros, destacando especies como la merluza (*merluccius merluccius*) y espáridos como la Herrera (*Lithognathus mormyrus*) entre otros.

En el ambiente bentónico la composición de especies está determinada principalmente por el tipo de sustrato. En los fondos de la demarcación, de tipo blando o sedimentario, se encuentran especies como el pulpo (*Octopus vulgaris*) y moluscos como navajas (*Solen marginatus*), almejas (*Ruditapes decussatus*, *Ruditapes philippinarum*), entre otros. La ictiofauna presente se compone de especies como la acedia (*Dicologlossa cuneata*) y el lenguado (*Solea senegalensis*).

La flora es generalmente escasa debido a que el sustrato arenoso dificulta su fijación, si bien se ha citado la presencia de la fanerógama marina *Zostera noltii* en la franja intermareal de las marismas de los ríos Odiel y Piedras. Esta fanerógama está adaptada a vivir sobre sustratos blandos y constituye un enclave privilegiado para la alimentación, refugio y reproducción de numerosas especies.

En el año 2007 se constató la presencia de una pequeña pradera de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* en las márgenes del río Piedras, de la que sólo existía indicios de su existencia en la provincia onubense. Las praderas de *Cymodocea nodosa* tiene un gran interés ecológico tanto por el incremento de diversidad animal que conlleva su presencia como porque se instalan sobre fondos blandos, estabilizándolos; es una especie sensible a la contaminación orgánica e industrial, por lo que constituye un buen indicador de la calidad ambiental.

Por último, cabe citar la existencia de una zona de cría y engorde de alevines de especies de interés pesquero en los fondos de la Demarcación; con el objetivo de proteger esta zona, la Consejería de Agricultura y Pesca instaló arrecifes artificiales en aguas interiores en la desembocadura del río Piedras, entre Punta Umbría y El Rompido en el año 1990 y en aguas exteriores en el año 1994. En estos arrecifes se llevó a cabo una experiencia de repoblación de especies autóctonas con peces planos como lenguados (*Solea senegalensis*), acedías (*Dicologlossa cuneata*) y parrachos (*Scophthalmus rhombus*). Los resultados obtenidos con la instalación de estos arrecifes se tradujeron en una recuperación del recurso pesquero de la zona.

2.2.8 PATRIMONIO HIDRÁULICO

La Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras cuenta con una serie de infraestructuras hidráulicas que conforman su patrimonio hidráulico, las cuales son titularidad de la Junta de Andalucía y están gestionadas desde la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua. Dichas infraestructuras quedaron recogidas en el *Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico (Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana)*.

En la siguiente tabla se incluyen las principales infraestructuras hidráulicas encuadradas en la Demarcación:

Infraestructura	
Trasvase Chanza-Piedras	Túnel de San Silvestre
	Canal del enlace dirigido al embalse del Piedras
Anillo Hídrico de Huelva	Canal del Piedras
	Sifón del Odiel
	Puente sifón de Santa Eulalia
	Sifón de vaciadero y salinas
	Galería forzada
	Depósitos de Huelva
	Ramal principal
	Ramal del Tinto
	Ramal de Punta del Sebo
	Puente del Tinto
	Ramal de Torrearenillas
	Ramal de la Calle A
	Cierre del anillo hídrico
	Bombeo del Nuevo Puerto
	Bombeo antiguo del Tinto
Depósitos Cruz del Término	
Bombeo nuevo del Tinto	
Tubería de abastecimiento a Cádiz – Tramo del Puerto	
Embalse del Piedras	
Embalse de los Machos	
Embalse del Corumbel Bajo	
Embalse del Jarrama	

Tabla 2.2.8. (1): Infraestructuras hidráulicas patrimoniales en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

Dentro del conjunto patrimonial arriba descrito, cabe destacar la importancia de las presas en la Demarcación, por lo que en la siguiente tabla se resumen las principales características de las mismas.

Nombre	Cauce	Municipio	Provincia	Fecha de terminación	Altura sobre cimientos (m)	Capacidad (Hm³)	Cuenca (km²)	Tipología	Usos	Situación relativa
Piedras	Piedras	Cartaya-Lepe	Huelva	1.968	40,0	59,5	200,0	Materiales sueltos con pantalla de hormigón	Abast. U. Ind. Riego	Aguas arriba de los Machos
Los Machos	Piedras	Cartaya-Lepe	Huelva	1.987	30,5	12,0	83,8	Materiales sueltos con pantalla de hormigón	Riego	Aguas debajo de Piedras
Corumbel Bajo	Corumbel	La Palma del Condado	Huelva	1.987	31,5	18,0	173,9	Materiales sueltos con pantalla de hormigón	Abast.	Único embalse de regulación en el cauce
Jarrama	Jarrama	Nerva-Madroño	Huelva	1.999	41,0	42,6	160,0	Materiales sueltos con núcleo de arcilla	Abast. U. Ind. Riego	Único embalse de regulación en el cauce

Tabla 2.2.8. (2): Presas más importantes en la Demarcación

2.3 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL. TIPOS Y CONDICIONES DE REFERENCIA

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, establece en su artículo 5, la obligación de que cada Demarcación Hidrográfica realice un análisis de las características de sus masas de agua.

2.3.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

El TRLA define en su artículo 40bis “masa de agua superficial” como una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

La identificación, delimitación y tipología de las masas de agua superficiales ha sido realizada conforme a lo exigido en el artículo 5 y Anexo II de la DMA.

Las masas de agua superficial presentes en la Demarcación, se han clasificado en 4 categorías: ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras. De acuerdo a su naturaleza podrán clasificarse como naturales o candidatas a artificiales o muy modificadas si por una alteración hidromorfológica una masa

de agua preexistente (muy modificada) o de nueva creación (artificial), sufre un cambio en su naturaleza de tal magnitud que no es posible conseguir el objetivo de la DMA del buen estado ecológico, sin que suponga un daño mayor al medio ambiente o unos costes desproporcionados. En estos casos de masas de agua modificadas o artificiales, se evaluará el estado en base a un potencial ecológico.

En la siguiente tabla se clasifica el número total de masas existentes en la Demarcación (68) en función de cada una de las categorías (ríos, lagos, transición y costeras) y por su naturaleza (natural, muy modificada o artificial).

Categoría	Naturaleza	Número
Río	Natural	39
	Muy Modificada	8
	Artificial	1
	Total	48
Lago	Natural	5
	Muy Modificada	0
	Artificial	0
	Total	5
Transición	Natural	5
	Muy Modificada	6
	Artificial	0
	Total	11
Costeras	Natural	2
	Muy Modificada	2
	Artificial	0
	Total	4

Tabla 2.3.1. (1): Masas de agua superficiales de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

En la siguiente figura se muestran las masas de agua superficiales existentes en la Demarcación.

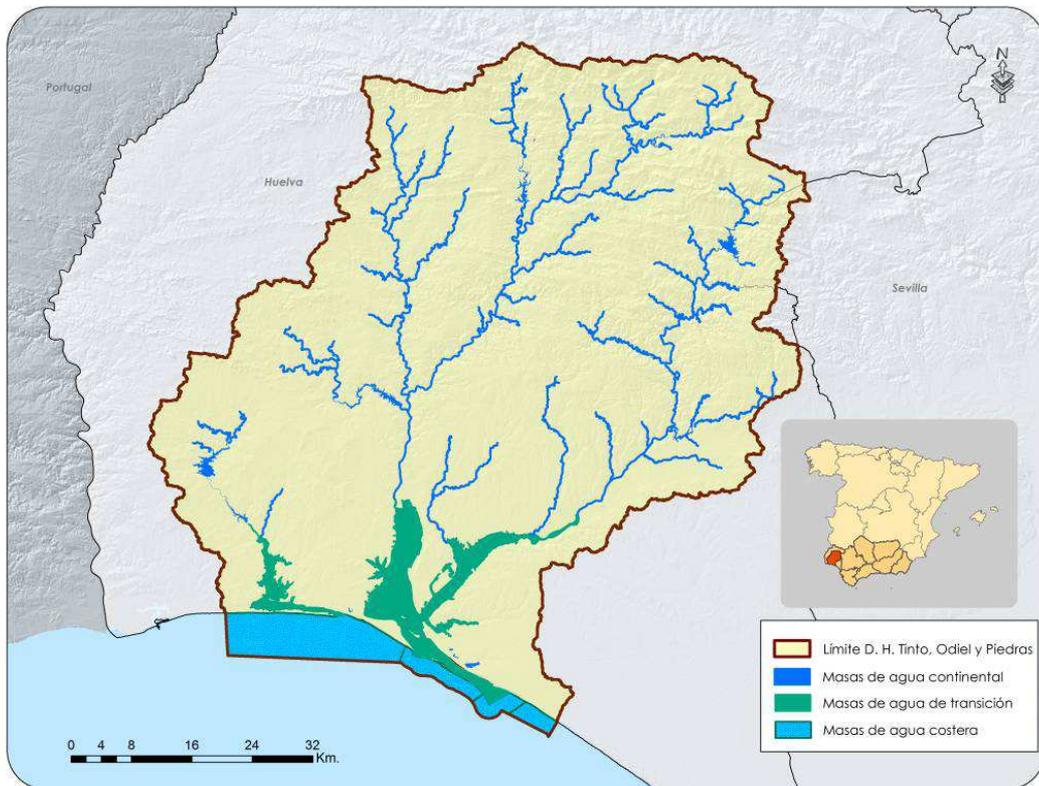


Figura 2.3.1. (1): Masas de agua superficiales de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

2.3.1.1 CARACTERIZACIÓN DE RÍOS

El número de masas definidas en la categoría ríos es de 48, de las cuales 39 masas han sido designadas como río naturales, 1 como río muy modificado, 7 como ríos muy modificados por presencia de embalses y 1 como río artificial. Las masas de agua muy modificadas y artificiales se analizan separadamente en apartados posteriores.

En conjunto, las 40 masas de agua ríos naturales y ríos muy modificados suman unos 782,90 km. Su longitud media es de 19,57 km, siendo su longitud máxima de 134,82 km y la mínima de 1,46 km.

Los ecotipos de estas 40 masas de agua se muestran en la siguiente tabla y figuras adjuntas.

Descripción de la tipología	Número de masas		
	Naturales	Muy modificadas	Total
Tipo 2: Ríos de la depresión del Guadalquivir	6	1	7
Tipo 6: Ríos silíceos del piedemonte de Sierra Morena	20	0	20
Tipo 8: Ríos de la baja montaña mediterránea silícea	9	0	9
Tipo 19: Río Tinto	1	0	1
Tipo 19 bis: Río Odiel	3	0	3
Total	39	1	40

Tabla 2.3.1.1. (1): Masas de agua superficial tipo río (naturales y muy modificadas)

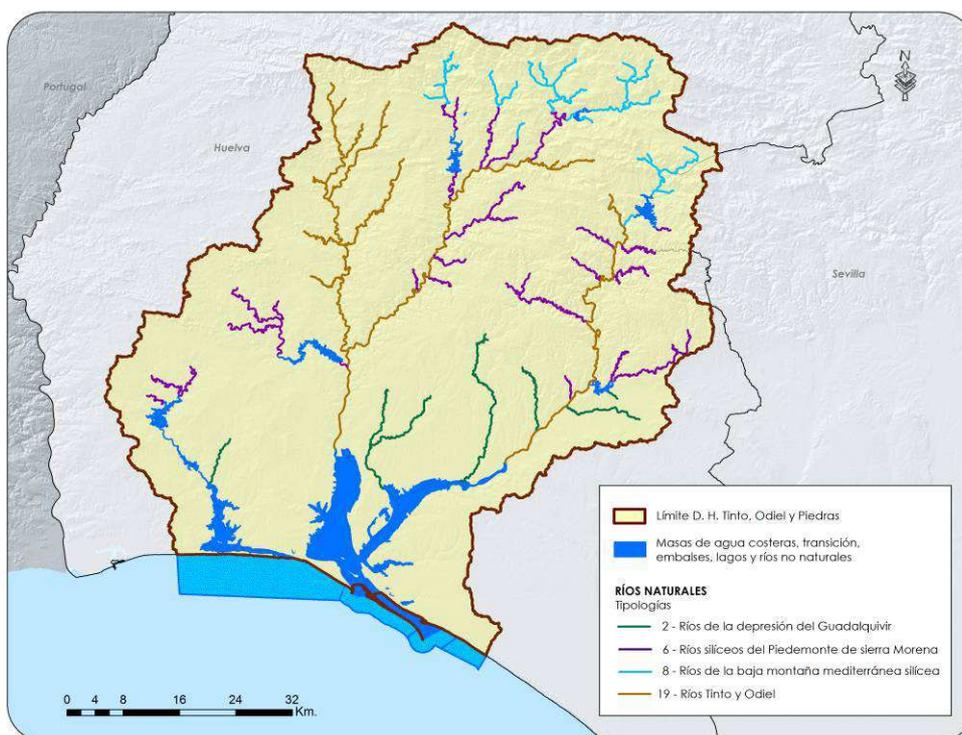


Figura 2.3.1.1. (1): Masas de agua naturales de la categoría río (clasificadas según su ecotipo)

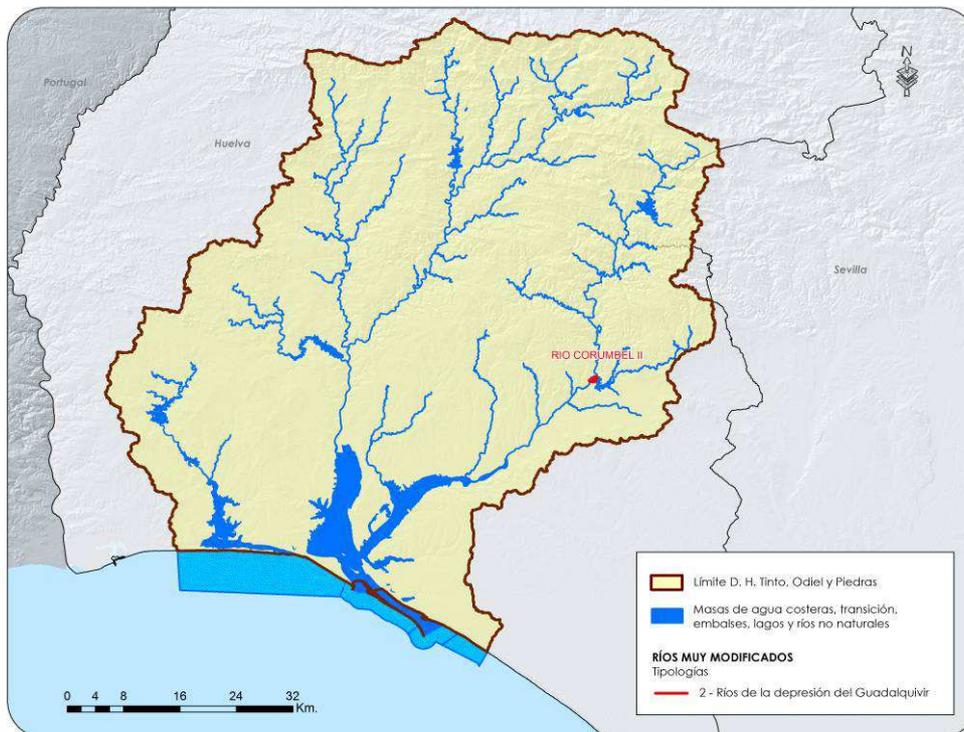


Figura 2.3.1.1. (2): Masas de agua muy modificadas de la categoría río (clasificadas según su ecotipo)

A su vez, las 7 masas de agua de categoría río muy modificadas por presencia de embalses suman unos 20,30 km². Su superficie media es de 2,90 km², siendo su superficie máxima de 5,07 km² y la mínima de 0,74 km².

Los ecotipos de estas 7 masas de agua se muestran en la siguiente tabla y figura adjunta.

Descripción de la tipología	Número de masas
Tipo 4: Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	4
Tipo 10: Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	3
Total	7

Tabla 2.3.1.1. (2): Masas de agua superficial tipo río muy modificadas por presencia de embalses

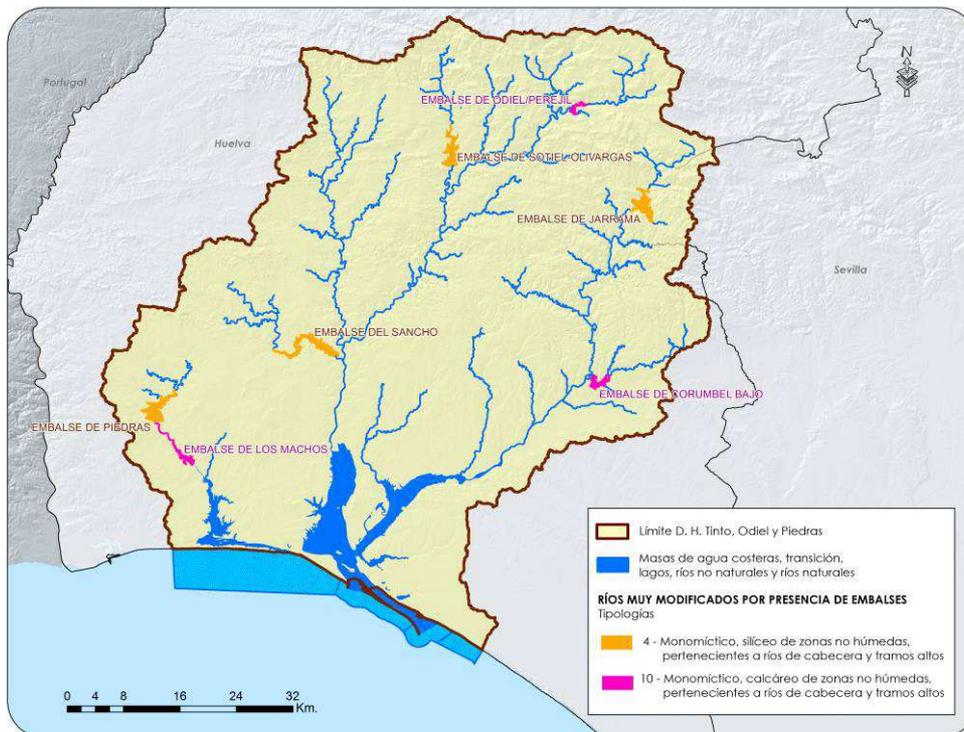


Figura 2.3.1.1. (3): Masas de agua muy modificadas por presencia de embalses de la categoría río clasificadas según su ecotipo

Por otro lado, la única masa de agua categoría río artificial tiene una superficie de 0,05 km². El ecotipo de esta masa es *Tipo 4: Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos*. En la siguiente figura se aprecian esta masa de agua.

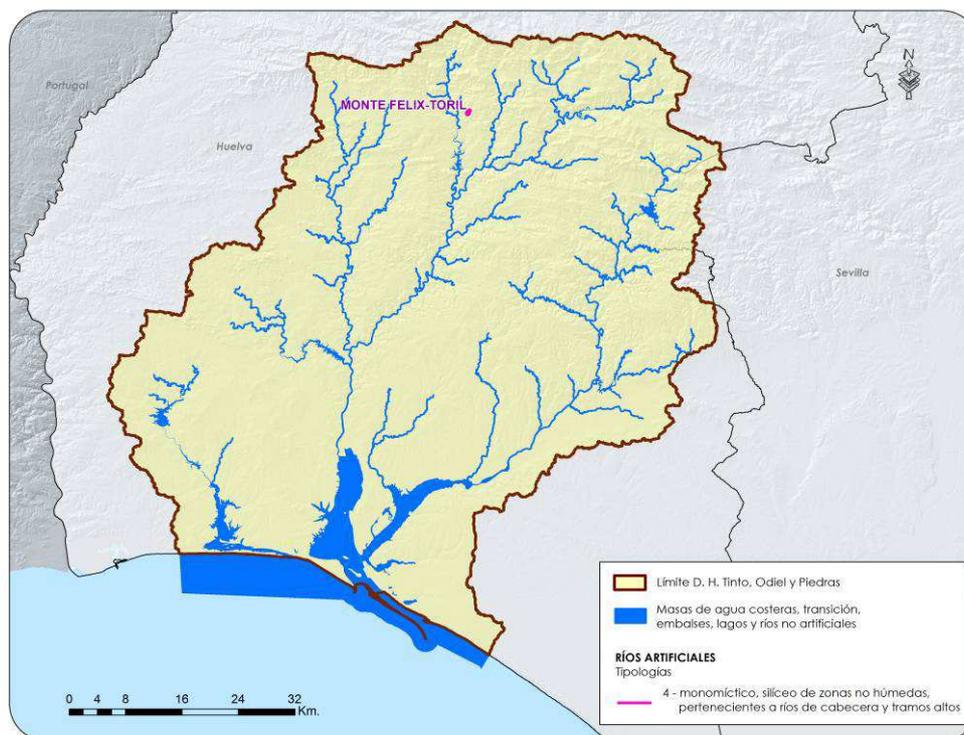


Figura 2.3.1.1. (4): Masa de agua artificial de la categoría río

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº 8 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

2.3.1.2 CARACTERIZACIÓN DE LAGOS

En esta categoría no se incluyen las masas de agua próximas a la costa que tienen influencia marina pero sí aquellos humedales costeros que poseen una superficie que alcanza las dimensiones especificadas para lagos. Para realizar la tipificación de aquellos lagos considerados como no modificados se ha utilizado el sistema B que establece la DMA en su Anexo II y la tipificación establecida por el CEDEX.

El número de masas definidas en la categoría lagos es de 5, habiendo sido designadas todas ellas como lagos naturales. En conjunto, las 5 masas suman unas 127,09 ha. Su superficie media es de 25,42 ha, siendo su superficie máxima de 87,33 ha y la mínima de 6,62 ha.

El ecotipo de estas 5 masas es *Tipo 29: Litoral en complejo dunar, permanente*. En la siguiente figura se aprecian estas 5 masas de agua.



Figura 2.3.1.2. (1): Masas de agua naturales de la categoría lago

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº 8 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

2.3.1.3 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS DE TRANSICIÓN

La definición de los límites externos e internos de las aguas de transición no es una tarea simple, ya que por su definición intrínseca se trata de zonas de interfase, las cuales, en el medio natural, no presentan límites netos.

La Directiva Marco de Aguas (DMA), no define el límite interior que debe adoptarse para las aguas costeras y de transición, sin embargo, en el documento Guía nº 5 de la *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC)*, se recomienda que las masas de agua costeras y de transición incluyan la zona intermareal entre la mayor y la menor marea astronómica.

Siguiendo esta recomendación la IPH establece que *“el límite interior de las aguas costeras coincidirá (...) con la línea de pleamar viva equinoccial en la zona terrestre. Si no se dispone de esta información se utilizará como límite el nivel medio del mar”*.

La Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, en su artículo tercero define el Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), que en la ribera del mar y de las rías, incluye: *“La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde*

alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos o, cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas". Además se consideran incluidas en esta zona "las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar".

Esta definición coincide plenamente con los criterios expuestos para la delimitación interior de las masas de agua. No obstante, el DPMT también incluye otros terrenos que podrían plantear problemas, ya que, a pesar de formar parte del DPMT, no son zonas inundadas, a veces ni siquiera de forma esporádica. Estas zonas son:

- Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, tengan o no vegetación, formadas por la acción del mar o del viento marino, u otras causas naturales o artificiales.
- Los acantilados sensiblemente verticales, que estén en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo-terrestre, hasta su coronación.
- Los terrenos incorporados por los concesionarios para completar la superficie de una concesión de dominio público marítimo-terrestre que les haya sido otorgada, cuando así se establezca en las cláusulas de la concesión.
- Los terrenos colindantes con la ribera del mar que se adquieran para su incorporación al dominio público marítimo-terrestre.
- Las obras e instalaciones de iluminación de costas y señalización marítima, construidas por el Estado cualquiera que sea su localización, así como los terrenos afectados al servicio de las mismas.
- Los puertos e instalaciones portuarias de titularidad estatal.

Esto se hace más patente en la vertiente atlántica que en la mediterránea, donde el rango de marea es mucho mayor y existen muchas más formaciones naturales debido al efecto de la marea. Para resolver este problema y no incurrir en errores a la hora de definir las masas de agua, se ha definido una "línea de agua" que excluye de la superficie de la masa aquellas estructuras o formaciones no inundables, tales como los puertos, las flechas, formaciones dunares, etc. Este criterio, se ha complementado con el criterio de expertos que, mediante fotointerpretación, han delimitado determinadas masas en las que no se reflejaban las variaciones en el litoral y sus infraestructuras.

El límite con las aguas continentales, se ha establecido utilizando como criterio general, la máxima penetración de la marea en el estuario, que coincide con el límite entre el dominio público hidráulico y el dominio público marítimo terrestre.

El límite con las aguas costeras se ha trazado utilizando criterios fisiográficos.

La tipificación de las aguas de transición incluidas en la Demarcación se ha realizado en el marco de la ecorregión atlántica andaluza.

La costa andaluza atlántica es una costa mayoritariamente baja (tramo final de la Depresión del Guadalquivir). Los ríos presentan, un tramo final con una pendiente longitudinal muy baja, lo cual, debido a las características de la marea en el Golfo de Cádiz (mesomareal, aunque reduciendo su rango hacia el Estrecho), les confiere un carácter estuarino a extensos tramos de sus cursos bajos a los que se asocian importantes extensiones de marismas mareales.



Figura 2.3.1.3. (1): Estuario del Tinto

Atendiendo a estas características comunes se ha definido la tipología 12 “Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río” donde se incluyen las aguas de transición del río Piedras y la tipología 13 “Estuario Tinto-Odiel”, aguas que por sus características particulares definen una tipología independiente del resto de los estuarios ya que cuentan con presencia de metales de origen natural.

Por otra parte, a la altura de la ciudad de Huelva, se ubica el puerto, a unos 22 km de la desembocadura de los ríos Tinto y Odiel. Desde la ciudad hasta la desembocadura se extiende la zona I del puerto. La actividad portuaria supone una alteración sustancial de la naturaleza de las masas de agua y por ello se les ha asignado un tipo específico “Aguas muy modificadas por puerto tipo 1; aguas de transición atlánticas de renovación baja”.

El número de masas definidas en la categoría de aguas de transición es de 11 que suman unos 157,58 km². Su superficie media es de 14,33 km², siendo su superficie máxima de 42,52 km² y la mínima de 2,30 km².

Los ecotipos de las 11 masas de agua de transición se muestran en la siguiente tabla y figura adjunta.

Descripción de la tipología	Naturaleza	Número de masas
Tipo 12: Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río	Muy modificada	3
Tipo 13: Estuario Tinto-Odiel	Natural	5
Tipo 1: Aguas de transición atlántica de renovación baja	Muy modificada por la presencia de puertos	3
Total		11

Tabla 2.3.1.3. (1): Masas de agua de transición en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

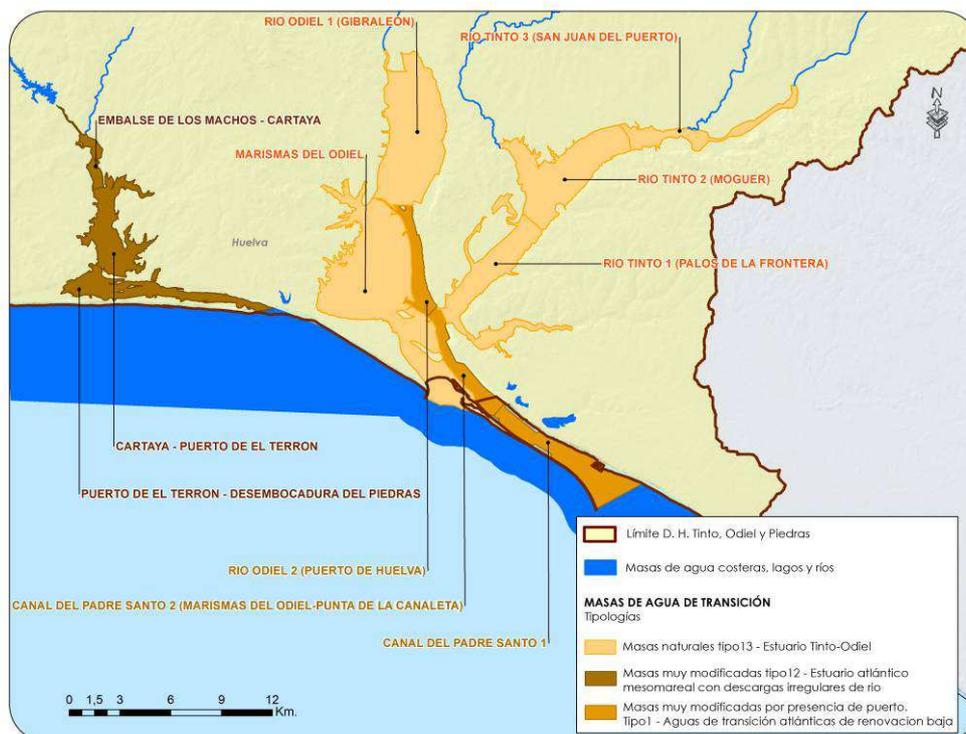


Figura 2.3.1.3. (2): Masas de agua de transición en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº 8 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

2.3.1.4 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS COSTERAS

En Andalucía, el ámbito territorial de las Demarcaciones Hidrográficas intracomunitarias se define en el Decreto 357/2009, de 20 de octubre. Las aguas costeras de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras tienen como límite oeste la línea con orientación 177° que pasa por el límite costero entre los términos municipales de Isla Cristina y Lepe, y como límite este la línea con orientación 213° que pasa por la Torre del Loro.

Como límite externo de las aguas costeras se ha definido una línea situada a una distancia de una milla náutica mar adentro desde la línea de base recta (LBR) que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales, tal y como se recoge en el Real Decreto 2510/1997.

El dique de Juan Carlos I, infraestructura de gran magnitud ubicada en la desembocadura de los ríos Tinto y Odiel y construido posteriormente al mencionado Real Decreto, supera el límite de 1 milla a partir de la LBR establecida. Por ello, en esta zona, se ha utilizado la línea de bajamar viva equinoccial o Cero Hidrográfico, a partir de la georreferenciación y posterior digitalización de la carta náutica correspondiente a la zona. (Carta 441 “Del río de las Piedras al arroyo del Loro”).



Figura 2.3.1.4. (1): Dique Juan Carlos I

La tipificación de las aguas costeras de la Demarcación se ha realizado en el marco de la ecorregión atlántica andaluza. Los factores determinantes han sido el rango de mareas y la influencia del estrecho.

En este sentido, el Golfo de Cádiz, presenta rangos propios de costas mesomareales (rango de mareas vivas superior a 2 metros), mientras que a partir del cabo de Trafalgar se produce un paulatino descenso del rango mareal hasta llegar a la zona del Estrecho donde se puede considerar claramente micromareal.

Por otra parte, la presencia del Estrecho y la compleja dinámica que conlleva el intercambio de aguas mediterráneas y atlánticas, incorpora un criterio de gran interés biológico que se concreta en la delimitación del golfo de Cádiz como aguas costeras atlánticas frente a un sector donde son evidentes, en la opinión de los especialistas consultados, la influencia de la compleja dinámica de intercambio, que se tipifica como aguas atlánticas con influencia mediterránea.

Así, se ha establecido el tipo 13 “aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz” donde se encuadran las aguas costeras naturales de la demarcación.

Por otra parte, a partir de la ciudad de Huelva, se ubica el puerto, a unos 22 km de la desembocadura del los ríos Tinto y Odiel. La zona II del puerto, donde se realizan dragados de mantenimiento, se ubica en la masa de la Pluma y la que está 1500m antes del espigón de Huelva. La actividad portuaria y el mencionado dique de Juan Carlos primero que permite la entrada al puerto supone una alteración sustancial de la naturaleza de las masas de agua y por ello se les ha asignado un tipo específico “Aguas muy modificadas por puerto tipo 4; aguas costeras atlánticas de renovación alta”.

El número de masas definidas en la categoría de aguas costeras es de 4 que suman unos 176,57 km². Su superficie media es de 44,14 km², siendo su superficie máxima de 126,42 km² y la mínima de 12,79 km².

Los ecotipos de las 4 masas de agua costeras se muestran en la siguiente tabla y figura adjunta.

Descripción de la tipología	Naturaleza	Número de masas
Tipo 13: Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz	Natural	2
Tipo 4: Aguas costeras atlánticas de renovación alta	Muy modificada por la presencia de puertos	2
Total		4

Tabla 2.3.1.4. (1): Masas de agua costeras en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

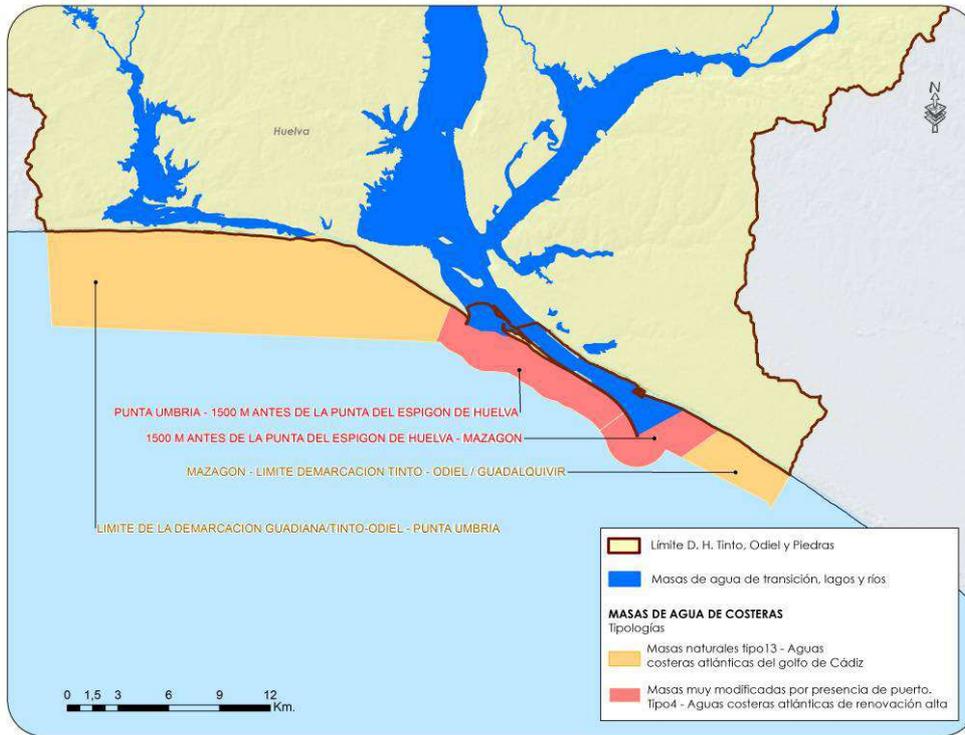


Figura 2.3.1.4. (2): Masas de agua costeras en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº 8 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

2.3.1.5 MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS

El TRLA define en su artículo 40.bis “Masa de agua artificial” como una masa de agua superficial creada por la actividad humana y “Masa de agua muy modificada” como una masa de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, ha experimentado un cambio sustancial en su naturaleza.

El proceso de designación de las masas de agua artificiales o muy modificadas se desarrolla en dos fases, de acuerdo con el procedimiento definido en el apartado 2.2.2 de la IPH:

- Identificación y delimitación preliminar, conforme al apartado 2.2.2.1 de la IPH, incluida la verificación de la identificación preliminar, conforme al apartado 2.2.2.1.1.2 de la IPH.
- Designación definitiva, conforme al apartado 2.2.2.2 de la IPH.

La metodología seguida se basa en la Directiva Marco de Aguas, el Texto Refundido de la Ley de Aguas, el Reglamento de Planificación Hidrológica y la Instrucción de Planificación Hidrológica. En el Anejo nº 1 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, se presenta la metodología

seguida para la designación definitiva de las masas de agua artificiales o muy modificadas y los resultados obtenidos en el proceso de designación.

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº 8 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

2.3.1.5.1 MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS CONTINENTALES

En la designación definitiva, para las aguas continentales, se han identificado una masa de agua artificial y 8 masas de agua muy modificadas, que son las que aparecen en la siguiente tabla y figura.

Código masa	Nombre masa	Long. (km)	Área (ha)	Categoría	Identificación preliminar	Identificación preliminar después de verificación	Designación definitiva	Tipo según IPH 2.2.2.1.1.1
440004	Monte Félix-Toril	--	5,30	Río	Artificial	Artificial asimilable a lagos	Artificial asimilable a lagos	Efectos aguas arriba
20666	Embalse del Odiel/Perejil	--	74	Río	Muy modificada	Muy modificada asimilable a lagos	Muy modificada asimilable a lagos	Efectos aguas arriba
20667	Embalse Corumbel Bajo	--	163	Río	Muy modificada	Muy modificada asimilable a lagos	Muy modificada asimilable a lagos	Efectos aguas arriba
20668	Embalse de Los Machos	--	136	Río	Muy modificada	Muy modificada asimilable a lagos	Muy modificada asimilable a lagos	Efectos aguas arriba
20669	Embalse del Sancho	--	459	Río	Muy modificada	Muy modificada asimilable a lagos	Muy modificada asimilable a lagos	Efectos aguas arriba
20670	Embalse de Sotiel-Olivargas	--	256	Río	Muy modificada	Muy modificada asimilable a lagos	Muy modificada asimilable a lagos	Efectos aguas arriba
20671	Embalse de Jarrama	--	434	Río	Muy modificada	Muy modificada asimilable a lagos	Muy modificada asimilable a lagos	Efectos aguas arriba
20672	Embalse de Piedras	--	5,07	Río	Muy modificada	Muy modificada asimilable a lagos	Muy modificada asimilable a lagos	Efectos aguas arriba
11958	Río Corumbel II	1,46	--	Río	Muy modificada	Muy modificada asimilable a río	Muy modificada asimilable a río	Efecto Aguas abajo

Tabla 2.3.1.5.1. (1): Designación definitiva de las masas de agua muy modificadas y artificiales continentales

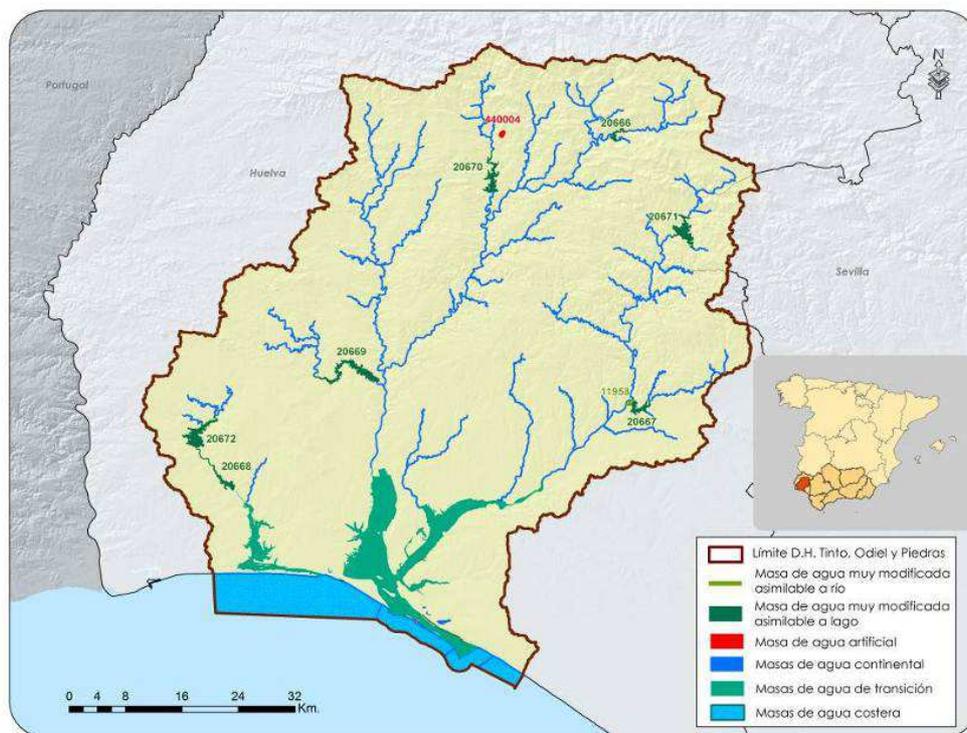


Figura 2.3.1.5.1. (1): Designación definitiva de las masas de agua muy modificadas y artificiales continentales

2.3.1.5.2 MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

En la designación definitiva, para las aguas de transición y costeras, se han identificado 8 masas de agua muy modificadas, que son las que aparecen en la siguiente tabla y figura.

Código masa	Nombre masa	Área (ha)	Categoría	Identificación preliminar	Identificación preliminar después de verificación	Designación definitiva	Tipo según IPH 2.2.2.1.1.1
440021	Punta Umbria - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva	2.382	Costera	Muy modificada	Muy modificada	Muy modificada	Puertos y otras infraestructuras portuarias.
440022	1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón	1.353	Costera	Muy modificada	Muy modificada	Muy modificada	Puertos y otras infraestructuras portuarias. Dragados y extracción de áridos
440024	Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras	937	Transición	Muy modificada	Muy modificada	Muy modificada	Presas y azudes. Efecto aguas abajo
440025	Cartaya - Puerto de El Terrón	1.087	Transición	Muy modificada	Muy modificada	Muy modificada	Presas y azudes. Efecto aguas abajo
440026	Embalse de los Machos - Cartaya	230	Transición	Muy modificada	Muy modificada	Muy modificada	Presas y azudes. Efecto aguas abajo
440027	Canal del Padre Santo 1	1.146	Transición	Muy modificada	Muy modificada	Muy modificada	Puertos y otras infraestructuras portuarias. Dragados y extracción de áridos
440028	Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta)	558	Transición	Muy modificada	Muy modificada	Muy modificada	Puertos y otras infraestructuras portuarias. Dragados y extracción de áridos
440034	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)	547	Transición	Muy modificada	Muy modificada	Muy modificada	Puertos y otras infraestructuras portuarias. Dragados y extracción de áridos

Tabla 2.3.1.5.2. (1): Designación definitiva de las masas de agua muy modificadas y artificiales de transición y costeras

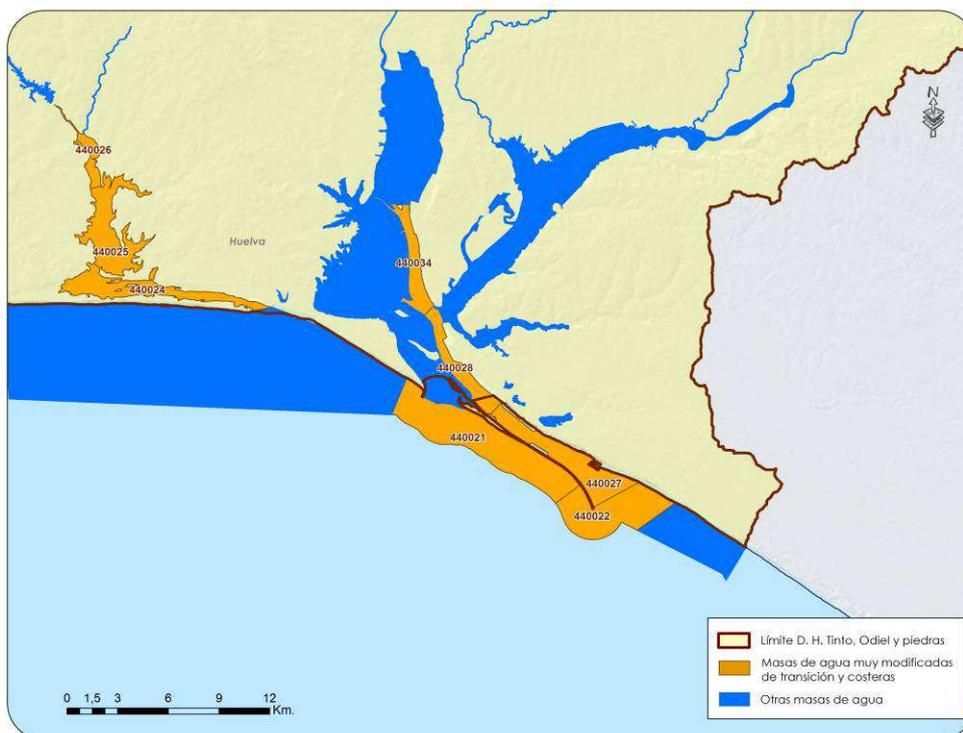


Figura 2.3.1.5.2. (1): Designación definitiva de las masas de agua muy modificadas y artificiales de transición y costeras

2.3.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

El TRLA define en su artículo 40.bis la “masa de agua subterránea” como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Los apartados 2.3.1 y 2.3.2 de la IPH desarrollan los criterios para realizar la identificación, delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea. En primer lugar ha de realizarse una caracterización inicial para poder evaluar la medida en que dichas aguas subterráneas podrían dejar de ajustarse a los objetivos medioambientales. A continuación se debe llevar a cabo una caracterización adicional de las masas o grupos de masas de agua subterránea que presentan un riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales con objeto de evaluar con mayor exactitud la importancia de dicho riesgo y determinar con mayor precisión las medidas que se deban adoptar.

El número total de masas de agua subterráneas en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras es de 4. La ubicación y límites de las masas de agua subterráneas definidas se muestran en la siguiente figura.

En el segundo ciclo de planificación y siguiendo las recomendaciones dictadas con anterioridad, se ha procedido a la ampliación de las masas subterráneas de Lepe-Cartaya y Niebla.

2.3.2.1 AMPLIACIÓN MASA AGUA SUBTERRÁNEA 030.593 NIEBLA

La masa de agua subterránea codificada como 030.593. Niebla está constituida por areniscas y calizas bioclásticas, que funcionan como un acuífero libre y único en la parte septentrional mientras que en la zona sur de la masa los materiales calcáreos pasan a presentar un funcionamiento confinado debido al acuñamiento de las margas azules, citadas en la descripción estratigráfica de la masa 030.594. Lepe-Cartaya, entre ambos conjuntos de materiales. La base del acuífero está constituida por los materiales del Carbonífero que funcionan como límite impermeable.

Por otra parte, el comportamiento hidrogeológico de la masa difiere entre la zona norte, donde las calcarenitas presentan un comportamiento de acuífero libre y la zona sur, en la que pasan a estar confinadas por las margas azules.

La distribución del paquete del mioceno se extiende a ambos márgenes del río Tinto con el que mantiene una débil relación de río perdedor en la zona sur de la masa, llegando hasta la margen izquierda del río Odiel, donde se propone definir el nuevo límite de la masa, coincidiendo con el límite oriental de la ampliación propuesta para la masa 030.594. Lepe-Cartaya.

2.3.2.2 AMPLIACIÓN MASA AGUA SUBTERRÁNEA 030.594 LEPE-CARTAYA

Las grauwacas y pizarras tipo flysch del Carbonífero inferior constituyen la base impermeable del acuífero profundo identificado en la masa de agua subterránea 30594. Lepe-Cartaya. Sobre ellas aparece, de forma discordante, la formación de calizas y conglomerados del Tortoniense sobre los que se apoya una sucesión de niveles margosos (margas azules) que llegan a alcanzar hasta los 1.000 metros de potencia, aislando así el sistema acuífero inferior, formado por rellenos miocénicos de paleorrelieves, del acuífero superior, compuesto por los paquetes de formaciones terrígenas de edades pliocenas con cambios laterales de facies y distribución irregular en algunas de sus formaciones. Sobre ellas se distingue un paquete de sedimentos cuaternarios en forma de depósitos de marisma (arcillas y limos con niveles de materiales más groseros) en las zonas de desembocadura del río Odiel.

La disposición de estos materiales en la zona meridional del río Odiel es la siguiente: superficialmente se encuentran los depósitos de tipo marisma y bajo éstos, lentejones aislados de materiales de edades plio-pleistocenas o bien, las margas azules que se acuñan hacia el norte, donde ambos acuíferos pasan a funcionar como uno único y libre. Bajo estas margas yacen los materiales bioclásticos y terrígenos, de potencia variable, cuyos recursos son explotados mediante sondeos que atraviesan los niveles de baja permeabilidad suprayacentes.

El límite actual de esta masa queda definido por el contacto entre las marismas y los depósitos terrígenos que constituyen el acuífero superficial. Los materiales detríticos mantienen conexión hidráulica con los depósitos aflorantes hacia el oeste de la marisma, así como con las calizas bioclásticas confinadas, que reciben el drenaje de los acuíferos superficiales y profundos descritos anteriormente.

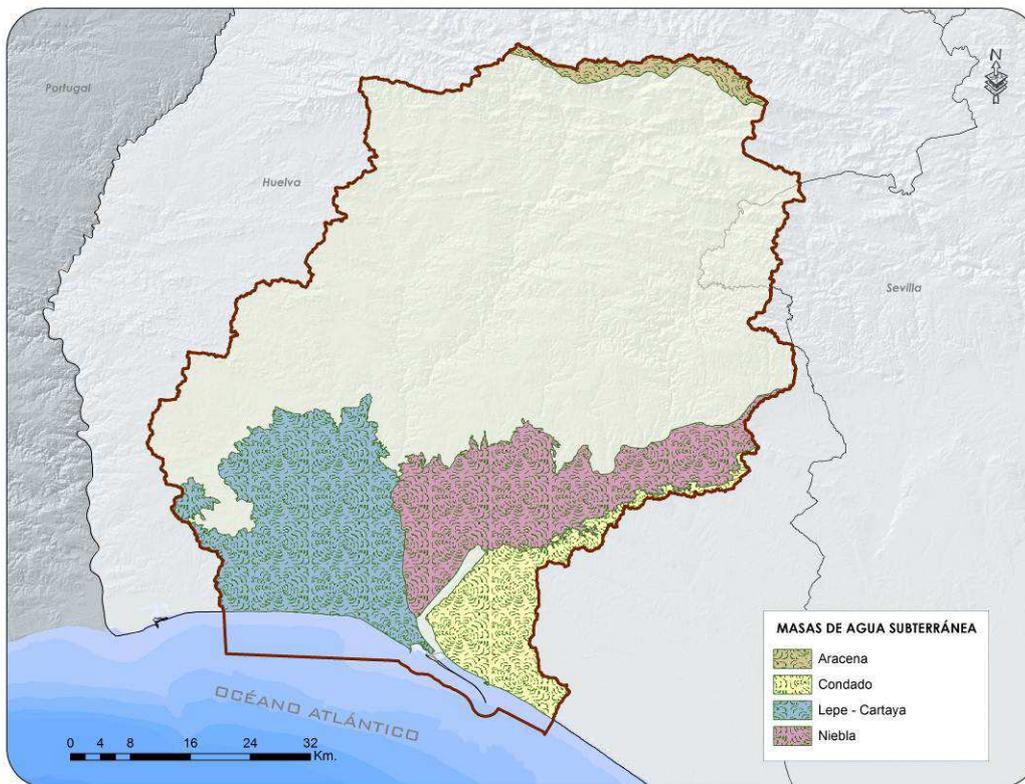


Figura 2.3.2.2. (1): Masas de agua subterráneas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

La identificación y localización de las masas de agua subterráneas presentes en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se refleja en la tabla siguiente:

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN									
Masa de agua	Localización	Población asentada	Marco geográfico	Topografía					
		(nº hab.)	Hidrografía	Coordenadas del centroide (Huso 30)		Geometría		Altitud (m.s.n.m.)	
				U.T.M. X	U.T.M. Y	Perímetro (km)	Superficie (km²)	Máxima	Mínima
440.001 Aracena	Se sitúa al Norte de la provincia de Huelva, en la Sierra de Aracena y transcurre por los municipios de Almonaster la Real, Santa Ana la Real, Alájar, Linares de la Sierra, Aracena e Higuera de la Sierra.	1.602	Río principal: Odiel	181.713,8	4.198.213,2	87,62	65,04	1.120,54	304,90
030.593 Niebla	Se sitúa en el extremo suroriental de la provincia de Huelva. Limita al sur con las localidades de Lucena del Puerto, Bonares y Villalba del Alcor. Al norte el límite se define desde el nacimiento del río Corumbel hasta su confluencia con el río Tinto.	16.157	Río principal: Tinto	166.681,9	4.141.741,1	269,86	530,08	211,0	0,00
030.594 Lepe-Cartaya	Se sitúa en la provincia de Huelva. Casi todo su ámbito se encuadra en la comarca de la Costa de Huelva, excepto el sector más septentrional, perteneciente al municipio de Villablanca, que se adscribe a la comarca de Andévalo Occidental.	57.241	Río principal: Piedras, Odiel	136.337,0	4.137.657,8	217,77	632,42	199,00	0,00
030.595 Condado	Se sitúa en el extremo suroriental de la provincia de Huelva, en las comarcas de Condado de la Campiña y Condado Litoral. Limita al sur con el Océano Atlántico, al poniente con la Ria del Tinto, la divisoria de aguas entre los ríos Tinto y La Rocina conforma su límite al levante y en su límite norte se encuentran las poblaciones de Lucena del Puerto, Bonares y Villalba del Alcor.	27.425	Río principal: Tinto	164.342,7	4.126.671,3	220,35	282,78	200	0,00

Tabla 2.3.2. (1): Identificación y localización de las masas de agua subterráneas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras

Tal y como se especifica en la Instrucción de Planificación Hidrológica, para las masas de agua subterráneas que se encuentran en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales se debe realizar, además de la caracterización inicial, una caracterización adicional, que, cuando proceda, incluirá la siguiente información:

- a) Identificación: localización, ámbito administrativo, población asentada, marco geográfico y topografía.
- b) Características geológicas generales.
- c) Características hidrogeológicas.
- d) Características de la zona no saturada.
- e) Piezometría y almacenamiento.
- f) Inventario y descripción de los sistemas de superficie asociados.
- g) Recarga: Infiltración de lluvia, retornos de riego, aportaciones laterales de otras masas y recarga de ríos.
- h) Calidad química de referencia.
- i) Estado químico: contaminantes detectados y valores umbral.
- j) Tendencias significativas y sostenidas de contaminantes: definición de los puntos de partida de las inversiones.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras la caracterización adicional se ha realizado para las 4 masas de agua subterráneas existentes, y los resultados de dicha caracterización se recogen en el Apéndice nº 1 de la Memoria del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

Las condiciones de referencia asociadas a cada tipología se recogen en el Anejo nº 8 del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

2.4 ESTADÍSTICOS DE LAS SERIES HIDROLÓGICAS EN LA DEMARCACIÓN

Con el fin de realizar una adecuada evaluación cuantitativa y cualitativa de los recursos hídricos, se presenta a continuación la estadística hidrológica sobre precipitaciones, evaporaciones, escorrentía e infiltración. Una información más detallada se encuentra en el Anejo 2: Inventario de Recursos Hídricos de este Plan Hidrológico.

Como indica el apartado 2.4.4 de la IPHA, se han recogido de forma sintética las principales características de las series de variables hidrológicas en las diferentes zonas consideradas, así como en el conjunto de la demarcación hidrográfica.

Para las series de precipitaciones y aportaciones anuales se han indicado los valores mínimo, medio y máximo y los coeficientes de variación y de sesgo. Con objeto de caracterizar las sequías hiperanuales, se han recogido los estadísticos correspondientes a dos o más años consecutivos.

Asimismo, y con objeto de conocer la distribución mensual de los principales flujos, se han indicado los valores medios de precipitación, evapotranspiración potencial y real, recarga a los acuíferos y escorrentía total para cada mes del año en cada zona y en el conjunto de la demarcación.

Todas estas variables se han calculado tanto para la serie completa o histórica 1940/41-2011/12 como para el periodo comprendido entre los años hidrológicos 1980/81-2011/12, a partir de los datos del modelo de Precipitación-Aportación SIMPA.

El modelo de simulación utilizado ha sido el modelo conceptual y cuasidistribuido SIMPA (Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Aportación) de precipitación-aportación, actualizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Se han utilizado como variables de la fase atmosférica: la temperatura, la precipitación y la evapotranspiración potencial, y como variables de la fase terrestre: la infiltración o recarga, la evapotranspiración real, y las escorrentías: superficial, subterránea y total.

Para realizar las estadísticas por zonas, se ha dividido la DHTOP en 4 zonas atendiendo principalmente a criterios hidrográficos, aunque también se han considerado otros como los administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales.

En las siguientes tablas se muestran las estadísticas de las series de precipitación de la demarcación, según zonificación realizada y según la serie de datos considerada.

	Media aritmética (mm/año)	Máximo (mm/año)	Mínimo (mm/año)	Desv. Típica (mm/año)	Coef. Variación	Coef. sesgo
DHTOP	638	1018	315	179	0,282	0,110
Sierra de Huelva	807	1351	372	227	0,281	0,226
Cuenca Minera	715	1231	343	202	0,283	0,110
Condado de Huelva	632	1072	296	194	0,308	0,278
Costa de Huelva-Andévalo	567	930	271	159	0,287	0,133

Tabla 2.4. (1): Estadísticas básicas de las series anuales de precipitación (mm/año). (Período 1940/41-2011/12)

	Media aritmética (mm/año)	Máximo (mm/año)	Mínimo (mm/año)	Desv. Típica (mm/año)	Coef. Variación	Coef. sesgo
DHTOP	629	991	315	187	0,303	0,081
Sierra de Huelva	794	1223	372	224	0,296	0,062
Cuenca Minera	698	1074	379	206	0,295	0,113
Condado de Huelva	625	1025	296	204	0,324	0,230
Costa de Huelva - Andévalo	561	910	271	174	0,314	0,121

Tabla 2.4. (2): Estadísticas básicas de las series anuales de precipitación (mm/año). (Período 1980/81-2011/12)

En cuanto a la escorrentía, se ha llevado a cabo un análisis en cada una de las masas de agua superficiales tipo río, evaluando tanto la aportación originada en cada una de sus subcuencas, así como la aportación acumulada en dicha masa de agua. De esta manera, se ha podido considerar el régimen de caudales circulantes en condiciones naturales, es decir, sin la existencia de presión antropogénica. En el Apéndice 2.2 del Anejo 2 de este Plan Hidrológico se encuentra, en forma de ficha, un pequeño resumen de las principales características de los flujos circulantes en cada una de las masas de agua tipo río en condiciones naturales.

A continuación se indica la distribución mensual de los principales flujos, indicándose los valores medios de precipitación, evapotranspiración potencial y real, recarga a los acuíferos y escorrentía total para cada mes del año en el conjunto de la demarcación. Existe un descenso considerable del 5% en las aportaciones a la demarcación en los últimos 32 años.

También se ha realizado el mismo análisis para cada una de las cuatro zonas en las que se ha dividido la demarcación. Estos datos pueden encontrarse en el Anejo 2.

	Precipitación	Evapotransp. Potencial	Evapotransp. Real	Escorrentía Superficial	Escorrentía Subterránea	Escorrentía Total
Octubre	76,31	70,73	46,38	7,37	0,77	8,14
Noviembre	83,95	39,62	34,68	11,44	1,08	12,52
Diciembre	99,74	26,72	25,86	27,40	1,73	29,13
Enero	88,66	28,61	27,91	30,24	2,25	32,49
Febrero	74,90	42,59	40,96	26,51	2,42	28,93
Marzo	67,95	67,89	63,59	18,89	2,35	21,23
Abril	59,44	92,36	81,55	10,13	1,97	12,10
Mayo	38,91	122,90	85,10	3,38	0,72	4,10
Junio	14,83	160,01	45,36	0,27	1,19	1,46
Julio	2,58	182,13	6,09	0,00	0,77	0,78
Agosto	4,74	164,15	4,85	0,00	0,66	0,66
Septiembre	26,15	119,26	25,09	0,53	0,58	1,11

Tabla 2.4. (3): Promedios mensuales (mm/mes) para la DHGB. (Período 1940/41-2011/12)

	Precipitación	Evapotransp. Potencial	Evapotransp. Real	Escorrentía Superficial	Escorrentía Subterránea	Escorrentía Total
Octubre	81,78	70,16	49,85	7,24	0,73	7,97
Noviembre	85,88	39,16	34,08	12,95	1,08	14,03
Diciembre	110,63	26,34	25,67	34,95	1,92	36,87
Enero	78,18	28,40	27,51	27,21	2,36	29,58
Febrero	64,84	42,18	39,85	21,83	2,27	24,09
Marzo	53,81	68,60	62,72	12,65	2,01	14,65
Abril	64,62	90,61	78,92	9,92	1,73	11,65
Mayo	40,01	121,51	84,09	2,48	1,29	3,77
Junio	12,42	158,53	43,00	0,17	0,90	1,07
Julio	2,70	180,93	5,71	0,00	0,71	0,71
Agosto	6,08	163,01	6,20	0,05	0,57	0,62
Septiembre	28,08	118,15	27,34	0,43	0,54	0,97

Tabla 2.4. (4): Promedios mensuales (mm/mes) para la DHGB. (Período 1980/81-2011/12)

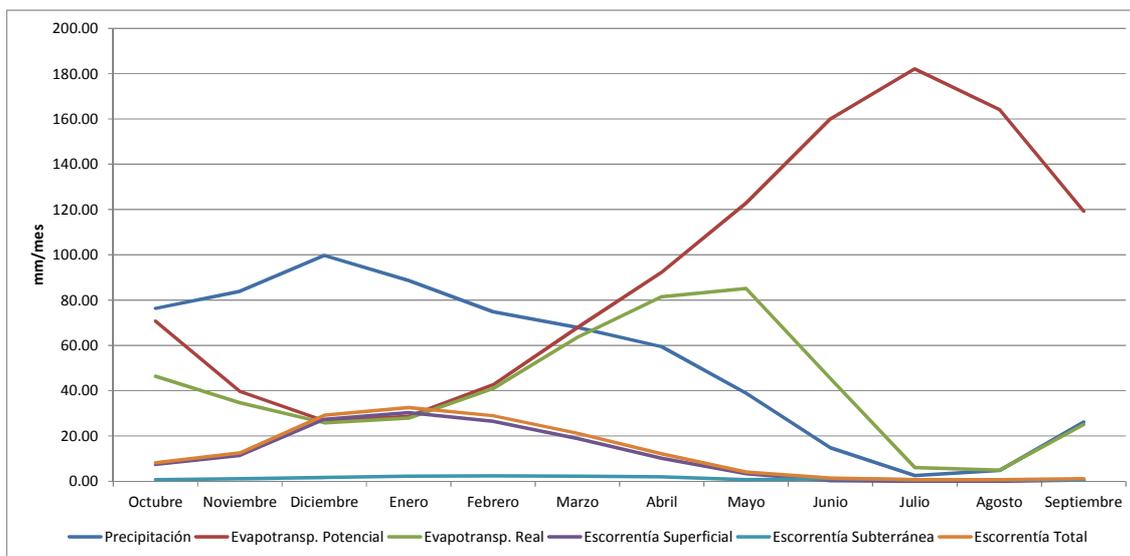


Gráfico 2.4. (1): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la DHTOP. Período 1940/41-2011/12

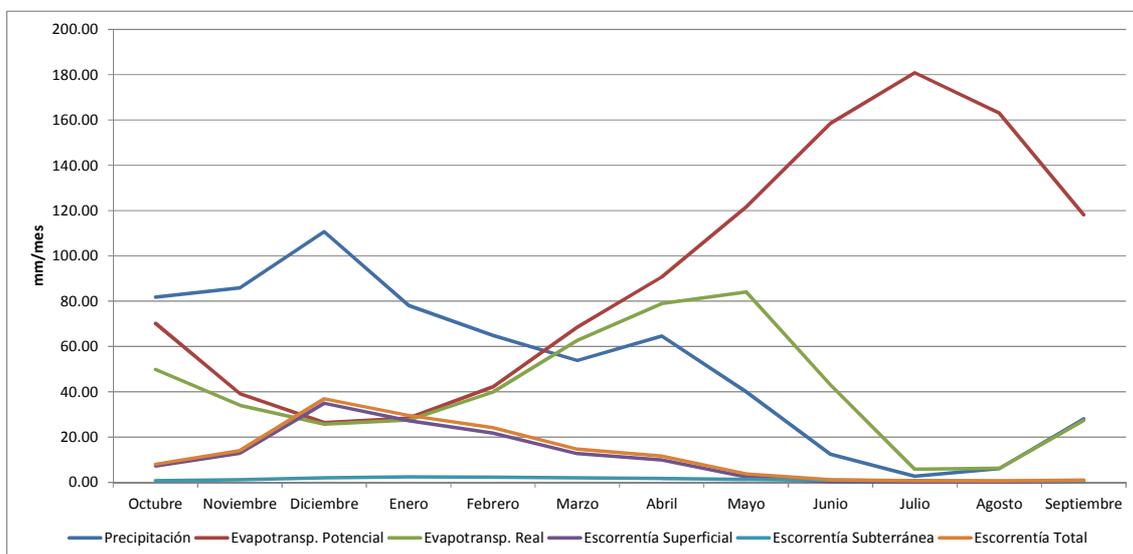


Gráfico 2.4. (2): Evolución media mensual de las principales variables hidrológicas para la DHTOP. Período 1980/81-2011/12

2.5 RECURSOS HÍDRICOS

Los recursos hídricos existentes en la demarcación están constituidos por los recursos hídricos propios, convencionales y no convencionales (naturales, reutilización, desalación, etc.), así como por los recursos hídricos externos (transferencias).

En la demarcación los recursos hídricos provienen mayoritariamente de origen superficial y subterráneo.

Los recursos hídricos superficiales son regulados a través de grandes presas. La capacidad total de embalses en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras es aproximadamente de 235 hm³.

Los recursos hídricos naturales subterráneos disponibles se estiman en unos 70 hm³/año. Hay que destacar que cierto porcentaje de estos recursos disponibles se contabilizan también cuando se estiman los recursos disponibles superficiales, ya que parte de los mismos pasan, mediante manantiales u otras interacciones con la red hidrográfica, a incorporarse a la red superficial.

2.5.1 INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS NATURALES

El inventario de recursos hídricos (Anejo nº2) está constituido por los recursos hídricos propios, convencionales y no convencionales y los recursos hídricos externos.

El inventario de recursos hídricos naturales, está compuesto por su estimación cuantitativa, descripción cualitativa y la distribución temporal. Incluye las aportaciones de los ríos y las que alimentan los almacenamientos naturales de agua, superficiales y subterráneos

El modelo de simulación utilizado ha sido el modelo conceptual y cuasidistribuido SIMPA de precipitación-aporación, actualizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Se han utilizado como variables de la fase atmosférica: la precipitación, la temperatura y la evapotranspiración potencial, y como variables de la fase terrestre: la recarga al acuífero, la evapotranspiración real y las escorrentías superficial, subterránea y total. El territorio se ha discretizado en celdas de 1000 m x1000 m.

En cada una de las celdas en que se discretiza el territorio se plantea el principio de continuidad del flujo de agua y, por otro lado, las leyes de reparto y transferencia entre los distintos almacenamientos de las celdas. La resolución temporal que utiliza es el mes y los valores anuales se obtienen por acumulación de los mensuales.

2.5.1.1 ZONIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La Demarcación Hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras se ha dividido en 4 zonas, atendiendo a criterios hidrográficos, administrativos, socioeconómicos y/o medioambientales expuestos en el Anejo nº2: Inventario de Recursos Hídricos.

La zonificación coincide con la propuesta del ANEXO II (Delimitación del ámbito territorial de los sistemas de gestión del ciclo integral del agua en la Comunidad Autónoma de Andalucía) del Decreto 310/2003, de 4 de noviembre, de la Consejería de Obras Públicas y Transporte, por el que se delimitan las aglomeraciones urbanas para el tratamiento de las aguas residuales de Andalucía y se establece el ámbito territorial de gestión de los servicios del ciclo integral del agua de las Entidades Locales a los efectos de actuación prioritaria de la Junta de Andalucía. Hay que destacar que, por homogeneidad, se han contemplado en una misma zona los sistemas de gestión de Costa de Huelva, Andévalo y Huelva (que pasa a denominarse como Costa Huelva-Andévalo) contemplados en el Decreto anteriormente comentado. En la siguiente figura se muestran las cuatro zonas en las que se ha dividido la DHTOP para la estimación de los recursos hídricos en la Demarcación.

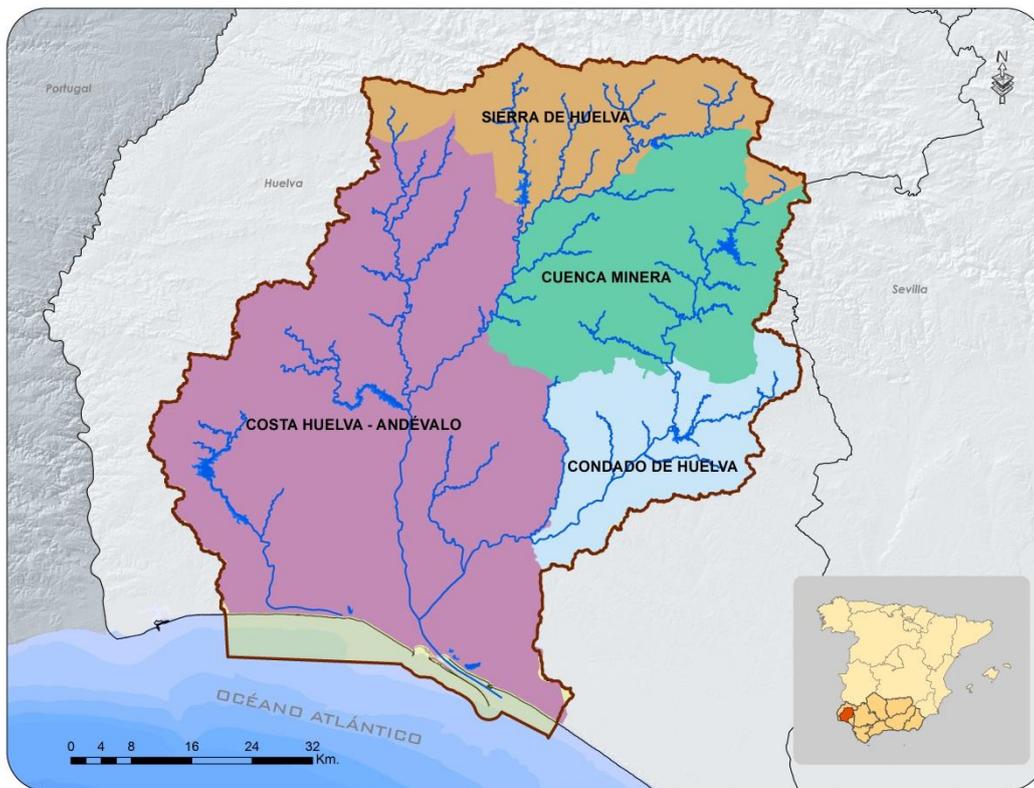


Figura 2.5.1.1. (1): Mapa de la zonificación utilizada en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras para la determinación de los recursos hídricos

Sistema de explotación	Nombre	Superficie (km2)
1	Condado de Huelva	565
2	Costa de Huelva-Andévalo	2.575
3	Cuenca Minera	946
4	Sierra de Huelva	676

Tabla 2.5.1.1. (1): Resumen de las diferentes zonas utilizadas en la caracterización de los recursos hídricos de la DHTOP

2.5.1.2 MAPAS DE LAS VARIABLES HIDROLÓGICAS

Según el apartado 2.4.2 de la IPHA, el inventario de recursos hídricos naturales contendrá:

“El inventario incluye series hidrológicas de, al menos, las siguientes variables: precipitación, evapotranspiración potencial, evapotranspiración real, recarga a los acuíferos, escorrentía superficial, escorrentía subterránea y escorrentía o aportación total. En aquellas zonas en que la nieve sea un fenómeno característico se debe añadir información sobre esta variable. (...)”

Las series hidrológicas utilizadas en la elaboración del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras han sido la serie larga correspondiente al periodo 1940/41-2011/12, y la serie corta correspondiente al periodo 1980/81-2011/12. Los datos corresponden a los valores del registro de la red foronómica de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, completándose cuando no existían datos con valores procedentes de la restitución al régimen natural.

La información de partida son mapas de valores mensuales del conjunto de las variables hidrológicas consideradas para todo el territorio de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras y para el periodo de evaluación definido. Los mapas anuales se han obtenido como suma de la secuencia mensual de cada año hidrológico, representándose los mapas medios de las variables indicadas en la IPH.

A continuación se describen los valores característicos de las distintas variables hidrológicas utilizadas y se muestra su distribución espacial.

Precipitación

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, la precipitación total anual se encuentra en torno a los 638 mm, o lo que es lo mismo, 3.035 hm³/año si se toma como superficie de referencia la de la DHTOP (4.762 km²). Estos datos se corresponden con la media de los valores de la serie registrada en la red de pluviómetros existentes con datos desde el año 1940, oscilando entre valores máximos de 1.017 mm (año hidrológico 1962/1963) en los años más húmedos y valores mínimos de 315 mm (año hidrológico 2004/2005) en los años más secos (según datos del modelo SIMPA).

Hay que destacar que la media anual de precipitación desciende si se toma como periodo de referencia los últimos 32 años (1980/1981-2011/2012), hasta un valor de 629 mm/año (2.974 hm³/año).

El periodo de precipitaciones bajas más acusado se produjo en el periodo 1990-1995, en las que no se superó la precipitación media en ninguno de los años, siendo en dos de ellos inferior incluso a los 400 mm/año. El año con la precipitación más baja, de la serie analizada, ha sido el año hidrológico 2004-2005, con un valor de 315 mm.

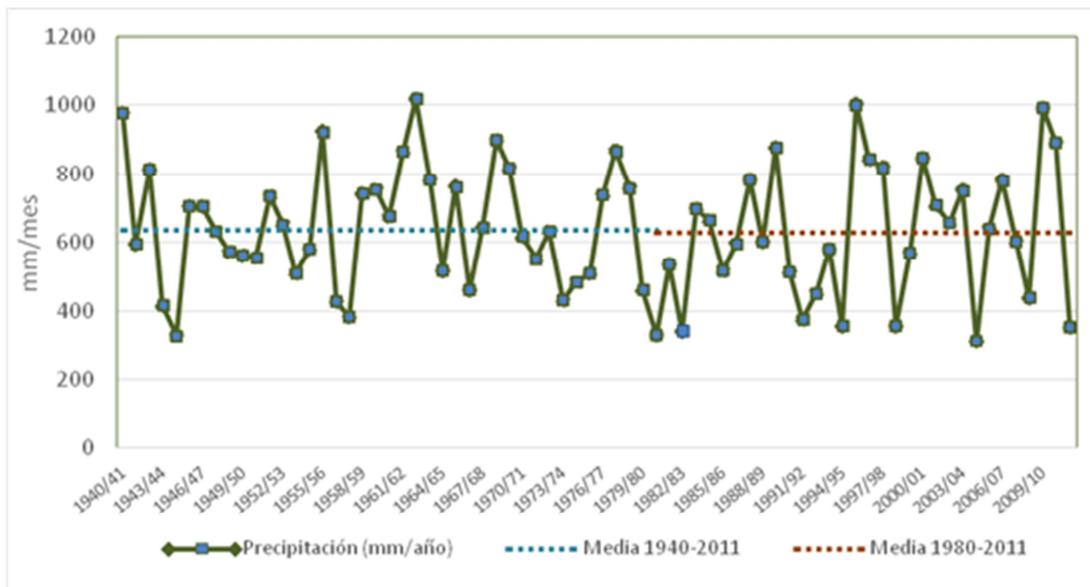


Gráfico 2.5.1.2. (1): Evolución de la precipitación anual (mm/año) en la Demarcación Hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras para el periodo 1940-2011.

Por otra parte, la distribución mensual y espacial de estas precipitaciones, se caracteriza por la heterogeneidad, habiendo meses bastante lluviosos (fundamentalmente los meses de otoño e invierno) y meses secos (verano), donde son frecuentes los episodios de precipitaciones prácticamente nulas. En cuanto a la distribución espacial, la zona montañosa del norte es donde se dan los valores máximos de precipitación. De este modo, la Sierra de Huelva alcanza valores medios de precipitación anual en torno a los 807 mm, con máximos de 1256 mm (año hidrológico 1962/1963). Mientras tanto, la zona costera es donde se presentan las menores precipitaciones medias. La Costa de Huelva-Andévalo, por ejemplo, presenta valores medios anuales de 567 mm y mínimos de 271 mm (año 2004/2005).

En el siguiente mapa, se muestra la distribución espacial de los valores medios anuales totales de precipitación en la demarcación hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras:

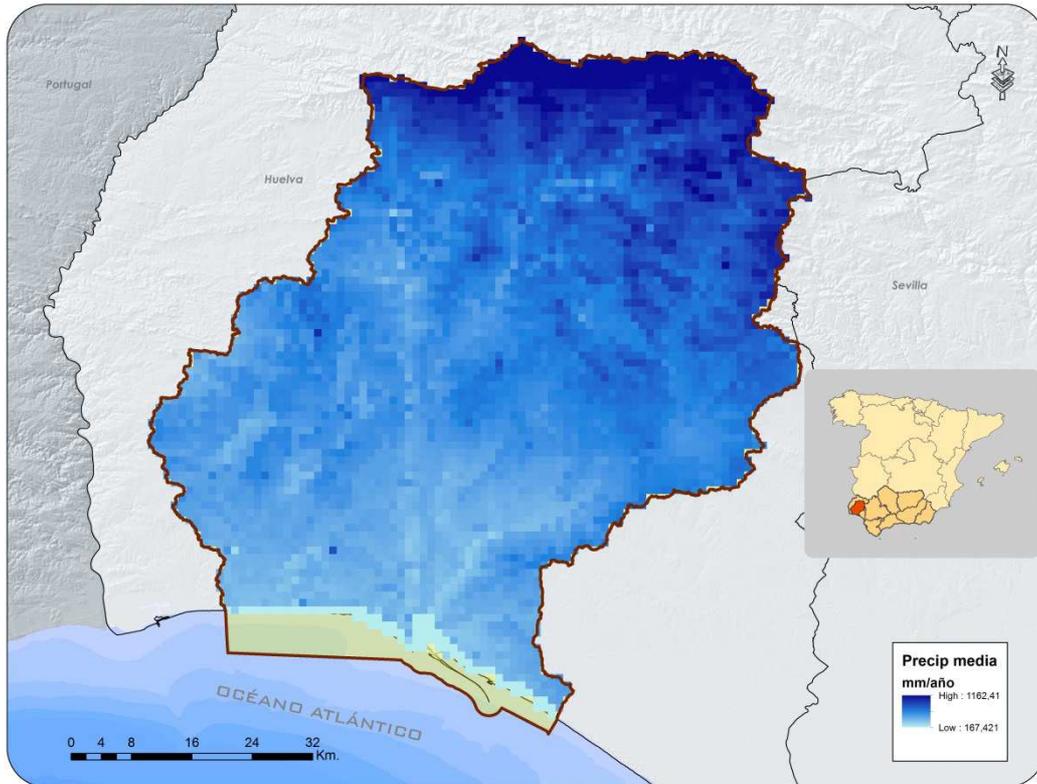


Figura 2.5.1.2. (1): Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año) en la demarcación hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras. (Período 1980/81-2011/12)

Temperatura

En el territorio de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, existen zonas de características climáticas diferenciadas, donde encontramos representados el clima mediterráneo y el clima continental. Al igual que ocurre con el régimen pluviométrico, el térmico, está también muy influenciado por la orografía. Entre otros, los factores más destacables son:

- Continentalidad, que hace que se produzcan grandes variaciones entre las temperaturas de verano e invierno
- Características climáticas tanto mediterráneas (características hipsométricas) como atlánticas

No obstante, las temperaturas medias, según los datos utilizados en el modelo SIMPA, muestran cierta homogeneidad en toda la Demarcación Hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras, tal y como se observa en la siguiente figura en la que se muestran las temperaturas medias para la serie 1940/41-2011/12. En ella se observa que la diferencia entre la zona más fría (15°C en la Sierra de Huelva) y en la zona más cálida, situada en la zona central (municipios de Gibraleón y Trigueros con 18,5°C) la diferencia es solo de 3,5°C.

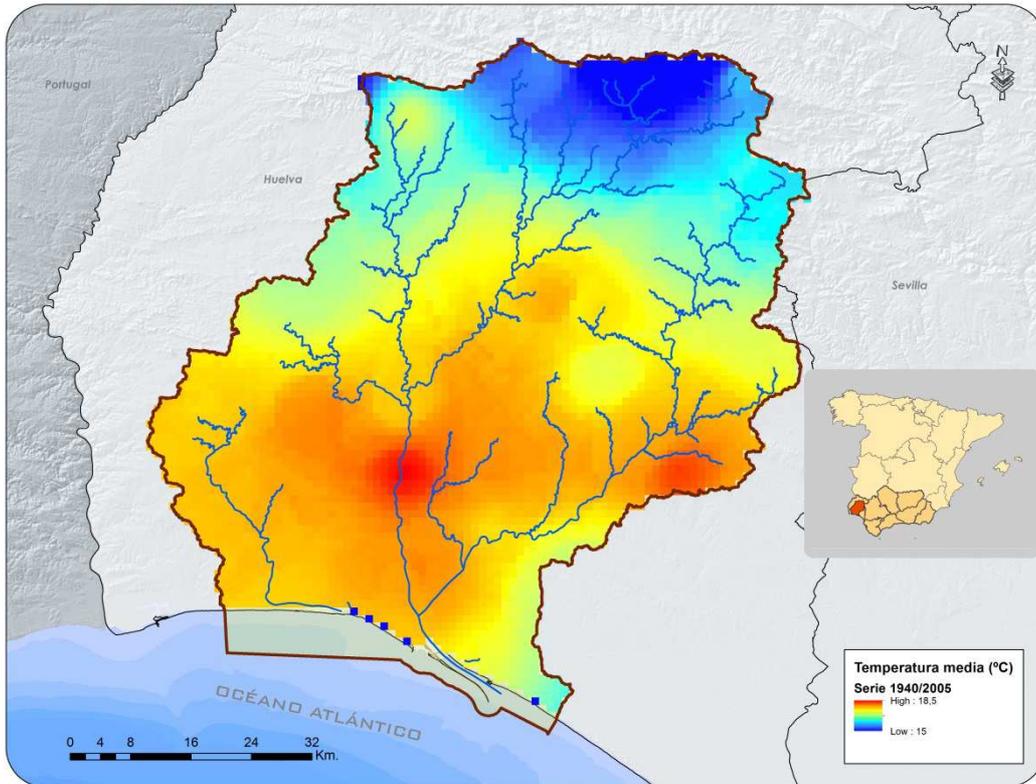


Figura 2.5.1.2. (2): Distribución espacial de la temperatura media anual (°C) (Periodo 1940/41-2011/12)

En las zonas de la Sierra de Huelva y Cuenca Minera se dan inviernos fríos y largos con valores medios de 9,6°C, mínimos de 7°C. Mientras tanto, los veranos son calurosos, con medias de 26°C en toda la Demarcación y máximas de 27,3°C.

Hay que recordar que los datos proporcionados muestran medias mensuales, no representándose aquí valores puntuales, que como es normal, serán más acusados, con valores superiores a los 40°C en los meses de verano e inferiores a 0° C en los meses de invierno.

Según el índice de humedad o índice de aridez, definido (UNESCO, 1979) como el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial anual según Penman, en España existen regiones áridas, semiáridas, subhúmedas y húmedas.

En la siguiente figura se muestra el Índice de Aridez en la Demarcación del Tinto-Odiel-Piedras. Como se puede observar, la zona norte de la misma es húmeda, mientras que el resto de la Demarcación se encuentra dentro de los niveles de subhúmeda o semiárida.

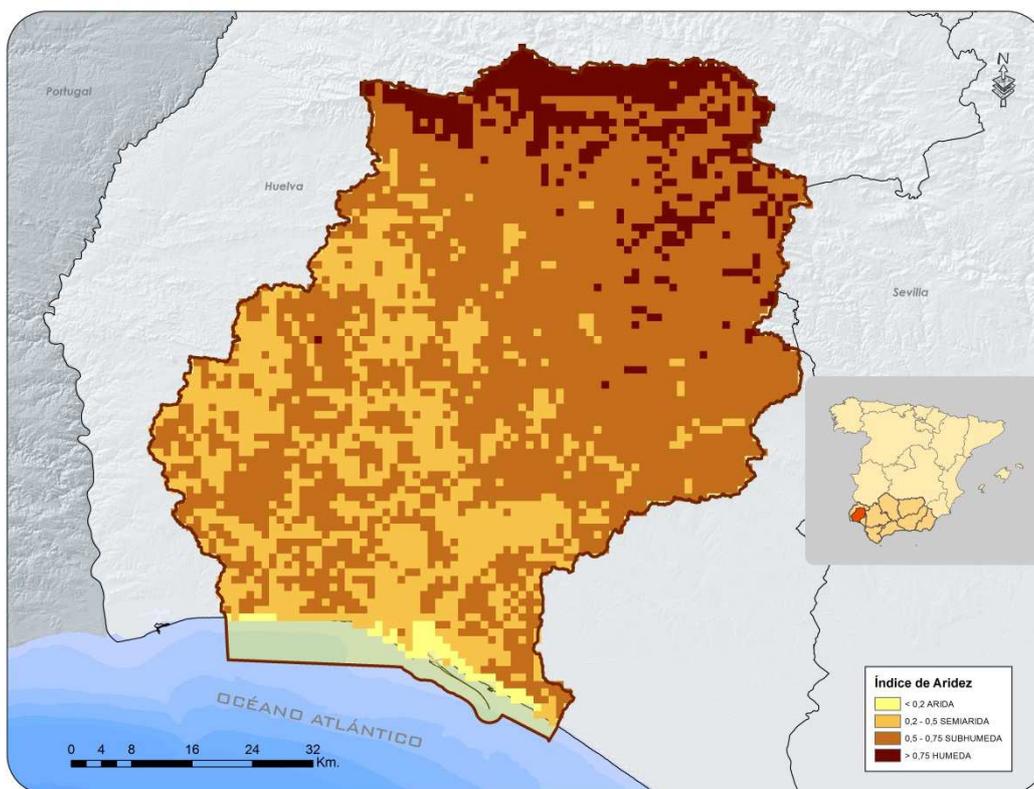


Figura 2.5.1.2. (3): Mapa de clasificación climática según el índice de humedad o de aridez de la UNESCO

Evapotranspiración:

La evapotranspiración incluye dos fenómenos físicos diferenciados: la evaporación y la transpiración. Por tanto, la evapotranspiración evalúa la cantidad de agua que pasa a la atmósfera en forma de vapor de agua a través de la evaporación y de la transpiración de la vegetación.

Es muy importante diferenciar entre evapotranspiración potencial (ETP) y evapotranspiración real (ETR). La ETP sería la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuvieran en condiciones óptimas. La ETR es la evapotranspiración real que se produce en las condiciones reales existentes, dependiendo por tanto, de la precipitación, la temperatura, la humedad del suelo y del aire, del tipo de cobertura vegetal del suelo y del estado de desarrollo de la misma.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, la ETR media anual está en torno a los 485 mm/año o los 4850 m³/ha/año, con valores de los últimos 32 años. Los valores máximos de ETR se dan en la zona de la Sierra de Huelva, donde predomina la masa forestal formada, entre otros, por alcornoques, encinas y castaños, con valores de 533 mm/año. Los valores mínimos de ETR están en torno a los 462 mm/año y se dan en la zona de la Costa Andévalo-Huelva.

En el siguiente mapa se aprecia la distribución de esta variable en la Demarcación Hidrográfica:

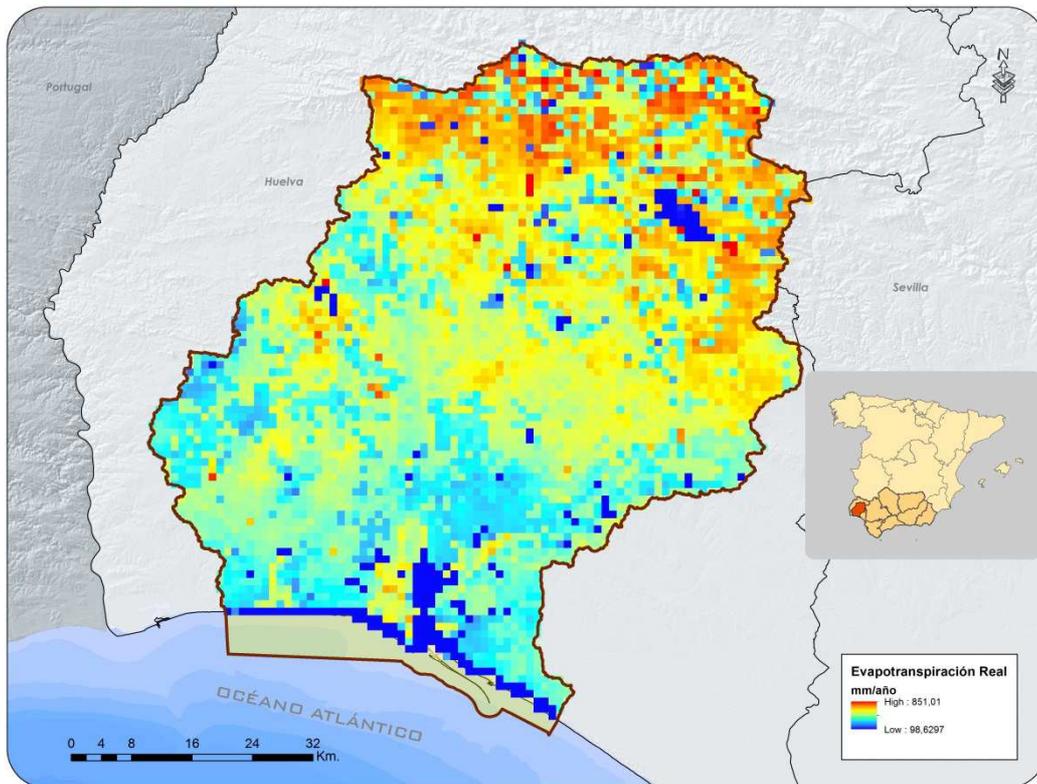


Figura 2.5.1.2. (4): Distribución espacial de la evapotranspiración real total anual (mm/año). (Período 1980/81-2011/12) en la Demarcación TOP

Recarga al acuífero

La infiltración o recarga es el proceso por el cual el agua penetra desde la superficie del terreno hacia el suelo. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos (escorrentía subterránea) e incluso a generar escorrentía superficial, cuando el suelo está saturado y se sobrepasa el umbral de escorrentía del suelo.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, la infiltración total anual media se estima en 17 mm/año, con valores máximos de 46 mm/año (año 1995/96) y valores mínimos inferiores a 1 mm/año (año 1991/92). Hay que recordar que este es un valor medio para toda la DHTOP, suponiendo que existe infiltración en todo el territorio. Como es lógico, según el modelo SIMPA, la infiltración se da solamente en aquellas zonas en las que existe masa de agua subterránea, por lo que los valores medios para toda la Demarcación deben tomarse como orientativos.

En las zonas costeras y el sureste de la DHTOP se producen los valores máximos de infiltración, ya que, es en las zonas donde se encuentran las principales masas de agua subterránea de la Demarcación. Por

ejemplo, en la zona del Condado de Huelva se alcanzan los valores máximos, con 40 mm/año. En la zona sur de la zona de Costa de Huelva-Andévalo los valores son altos, pero al realizar la media con la zona norte de esta zona, donde no hay masas de agua subterránea, el valor medio baja hasta los 18 mm/año.

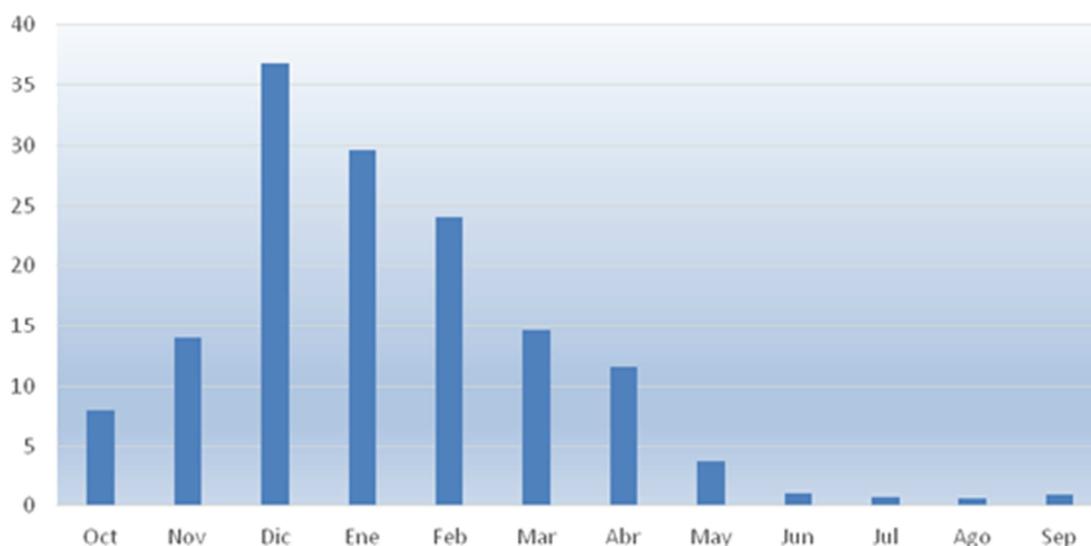
Las variables hidrológicas están todas relacionadas entre sí y con otros factores del medio físico como pueda ser la litología, edafología, etc. Al igual que ocurre con la evapotranspiración, en el caso de la infiltración también se distingue de la máxima capacidad de infiltración o infiltración potencial, y la que realmente se produce. Ésta depende directamente de la precipitación y del contenido de humedad del suelo, entre otros factores.

Escorrentía

La escorrentía es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en La escorrentía es la lámina de agua que circula en una cuenca de drenaje, es decir la altura en milímetros de agua de lluvia escurrida y extendida dependiendo la pendiente del terreno. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo – cobertura vegetal.

En la demarcación hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras la escorrentía total interanual media, tiene un valor de unos 152 mm/año para la serie 1940/41-2011/12, descendiendo hasta los 146 mm/año en la serie corta (1980/81-2011/12).

Dentro de la distribución mensual, los valores máximos de 37 mm/mes se producen en el mes de diciembre y los valores mínimos, inferiores a 1 mm/mes se producen en los meses de Julio, Agosto y Septiembre.



Gráfica 2.5.1.2. (2): Distribución temporal de la escorrentía total anual (mm/mes periodo 1980/81-2011/12)

2.5.1.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE CALIDAD DE LAS AGUAS EN CONDICIONES NATURALES.

Se ha realizado una estimación de las condiciones fisicoquímicas correspondientes a las condiciones naturales de las aguas incluidas en el inventario de recursos.

Para la determinación de la calidad de las aguas en régimen natural se ha tenido en cuenta la evaluación de los recursos hídricos naturales, la información litológica y climática de la cuenca y las aportaciones de la fase atmosférica.

Los ríos Tinto y Odiel se encuentran influenciados por la escorrentía producida por las explotaciones mineras situadas en la Faja Pirítica Ibérica (FPI), provocando descensos de pH e incrementos importantes en las concentraciones de metales pesados como hierro, plomo, zinc, cobre, cadmio, etc.

Este tipo de contaminación afecta a gran parte de las masas de agua, tal y como se muestra en la siguiente figura.

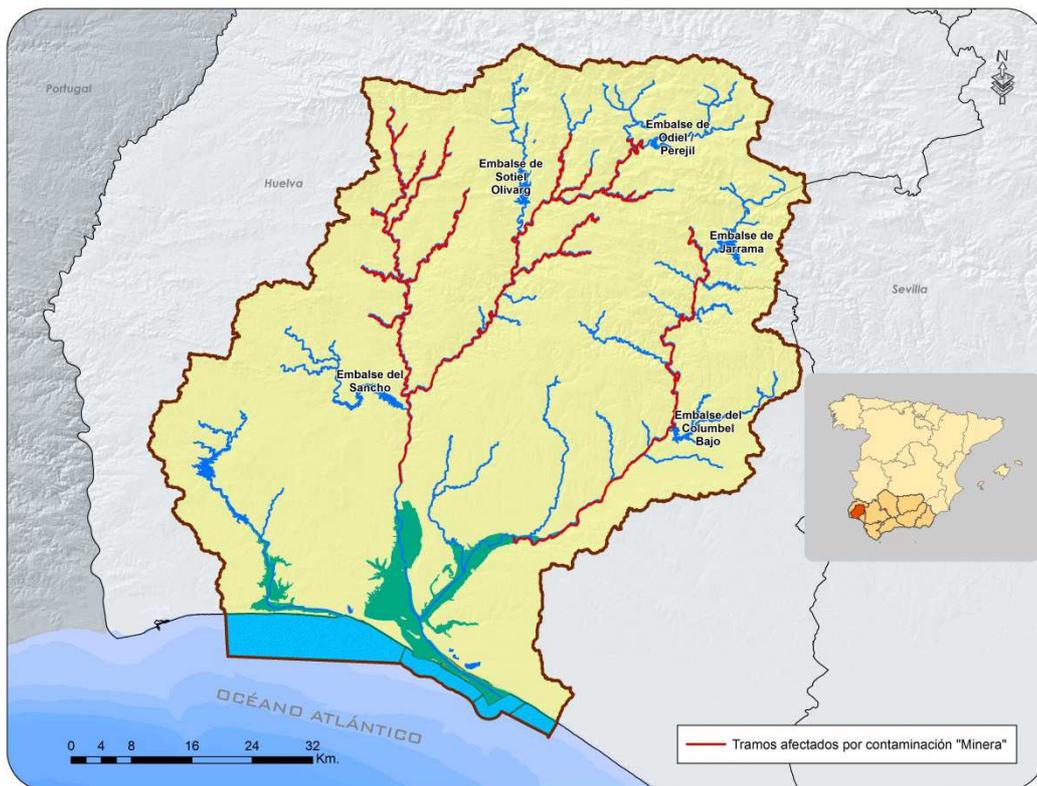


Figura 2.5.1.3. (1): Tramos afectados por contaminación ácida de mina

2.5.2 OTROS RECURSOS HÍDRICOS DE LA DEMARCACIÓN

2.5.2.1 DESALACIÓN

Una técnica de incremento de las disponibilidades tradicionalmente considerada como no convencional es la de la desalación del agua consistente en tratar aguas saladas o salobres procedentes del mar o de acuíferos salinos y quitarles las sales, transformándolas en aguas aptas para usos como el de abastecimiento a poblaciones o los riegos.

En conjunto, la desalación de agua de mar y salobre supone actualmente una aportación al ciclo hidrológico nacional de unos 220 hm³/año, lo que coloca a España en el primer lugar de Europa, con un 30% del conjunto instalado en todo el continente. La Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, actualmente no dispone de capacidad de desalación, ya que para la satisfacción de las demandas, hasta el momento, no ha sido necesario plantear la construcción de este tipo de instalaciones.

2.5.2.2 REUTILIZACIÓN

Otra técnica de incremento de la disponibilidad de recursos hídricos considerada como no convencional es la de la reutilización de las aguas. Mediante este método se logra la aplicación sucesiva del recurso, que permite, por lo tanto, satisfacer más usos y, por tanto, incrementar las disponibilidades internas del sistema de utilización..

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, según los datos recogidos en la Estrategia de Reutilización de Aguas residuales elaborada en marzo de 2007, se están reutilizando en torno a 53 hectómetros cúbicos anuales de aguas residuales urbanas recicladas.

Según esta misma fuente, actualmente en la DHTOP el volumen reutilizado es mínimo. No obstante, para escenarios futuros, según la política a seguir en Andalucía se tiende al aprovechamiento máximo de las aguas residuales regeneradas en las demandas más importantes de la región, como son el riego de parques y jardines, campos de golf y regadíos. De esta manera, se busca sustituir recursos convencionales en el interior o liberar un volumen de agua importante en las zonas costeras, dando así salida a unos caudales que de otra manera quedarían desaprovechados y se verterían al mar.

Actualmente, no existen infraestructuras en la DHTOP que permitan la reutilización directa de aguas residuales. Se estima que en el futuro se reutilice un porcentaje importante de las aguas residuales en la Demarcación, con un volumen de reutilización estimado de 11,5 hm³ anuales, 8,4 de los cuales se producirán en el interior y el resto en la zona costera. En este sentido, el Estudio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino "Posibilidades de reutilización de agua en Andalucía" estima un potencial de reutilización de 13,6 hm³/año, ya que existen tres estaciones depuradoras con posibilidad de utilizar el agua regenerada, según el Plan Nacional de la Calidad de las Aguas. Estas estaciones son: Beas-Trigueros-San Juan, Huelva y Palma del Condado.

2.5.2.3 RECURSOS HÍDRICOS EXTERNOS

Además de los recursos convencionales y no convencionales que se generan internamente en el ámbito de un determinado territorio, y que se han ido examinando en secciones previas, existen situaciones en que se producen transferencias externas, superficiales o subterráneas, entre distintos territorios, lo que da lugar a modificaciones en sus recursos.

Las transferencias superficiales entre distintas cuencas consiguen incrementar los recursos disponibles y atender las demandas existentes en aquellos sistemas de utilización en que, exclusivamente con sus recursos de origen interno, son incapaces de cumplir dicho objetivo.

En el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras gran parte de los recursos utilizados proceden de la cuenca del Chanza, perteneciente a la Demarcación del Guadiana, dentro de la Zona de Encomienda, aunque la conservación, explotación de los embalses existentes en esta cuenca (Embalses de Chanza y Andévalo) corresponden a la Junta de Andalucía, según el *Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico (Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana)*.

Se estima que los recursos que podrían derivarse de estos dos embalses ascienden a 203 hm³ anuales. Se ha producido un incremento en los recursos disponibles en los embalses de Chanza y Andévalo con respecto al Ciclo de Planificación anterior (2009-2015). Esta modificación se debe a una mejora en la caracterización de las aportaciones realizadas en dichas cuencas por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Del mismo modo, existe un bombeo en la zona de confluencia del río Chanza con el Guadiana (Bombeo de Bocachanza) que también se utiliza como fuente de recursos para la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras en determinadas épocas, cumpliendo siempre con los compromisos establecidos en el *Convenio de Cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesa*, denominado como Convenio de Albufeira. La utilización de estos recursos extraordinarios está supeditada al estado en el que se encuentre el Sistema Chanza-Piedras, según el Plan Especial de Actuación en situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la Cuenca Atlántica Andaluza (PES), con un volumen máximo anual de 75 hm³/año.

2.5.3 RECURSOS HÍDRICOS EXISTENTES EN LA DEMARCACIÓN

En este apartado se trata de sintetizar los recursos hídricos totales existentes en la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras. Éstos, como se ha comentado anteriormente, están formados básicamente por los recursos hídricos convencionales disponibles los y los recursos hídricos externos procedentes de transferencias intercuenas. Los recursos denominados como no convencionales (desalación, reutilización, etc.) actualmente son prácticamente nulas en la DHTOP.

Con todo esto, los recursos hídricos, de origen interno y externo al ámbito territorial de la demarcación hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, ascienden a 1.000 hm³/año, repartidos de la siguiente forma:

- 722 hm³ procedentes de escorrentía natural, comprendiendo tanto la superficial como la subterránea. De estos, hay que realizar la siguiente distribución:
 - 715 hm³ transcurren por los principales cauces de la demarcación (Tinto, Odiel y Piedras).
 - De estos, 660 hm³ es la aportación propia de estos ríos.
 - Los 55 hm³ restantes el resultado de la aportación a las masas de agua de transición.
 - Los 7 hm³ restantes fluyen por cauces que vierten directamente al Océano Atlántico.
- 203 hm³ procedentes de los recursos procedentes de la Zona de Encomienda de la Cuenca del Chanza, fruto de la explotación de los embalses de Chanza y Andévalo.
- 75 hm³ de recursos extraordinarios procedentes del Bombeo de Bocachanza. Estos recursos están supeditados al estado en el que se encuentre el Sistema Chanza-Piedras, según el Plan Especial de Actuación en situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la Cuenca Atlántica Andaluza y al cumplimiento del Convenio de Cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesa, denominado como *Convenio de Albufeira*.

Por otra parte, y para el análisis de los recursos hídricos disponibles deberá descontarse las restricciones medioambientales por caudales ecológicos, que según las estimaciones que se han llevado a cabo para la redacción de este Plan Hidrológico se sitúan en torno a 2 hm³ anuales.

2.5.3.1 EVALUACIÓN DEL EFECTO CLIMÁTICO

Para el horizonte de estudio del año 2033, de acuerdo con la IPHA (2.4.6), y para evaluar el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación, se ha estimado la reducción de las aportaciones que se producirán. Para ello, se han considerado diferentes estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, donde se realizan estimaciones de los efectos del cambio climático en diferentes aspectos, dentro del ámbito andaluz. Los estudios considerados han sido “El Cambio Climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del Clima” y “El Cambio Climático en Andalucía: Evolución y consecuencias medioambientales”.

En estos estudios se analizan los descensos esperados en cuanto a la precipitación media en diferentes zonas, así como el incremento de temperatura esperado. Con ello, se estima que para el ámbito de la Demarcación de Tinto, Odiel y Piedras se producirá un descenso de las aportaciones cercano al 8%.

2.5.3.2 RECURSOS HÍDRICOS DISPONIBLES EN LA DEMARCACIÓN

Los recursos existentes en la demarcación, descontadas las restricciones medioambientales (tanto en aguas superficiales como subterráneas) solo podrían utilizarse en su totalidad en el caso hipotético de que existiera una capacidad de regulación infinita en todos los puntos de la misma. Esto, como es lógico, es solo una situación teórica, y la disponibilidad del recurso para el abastecimiento de las diferentes demandas estará sujeto a distintos condicionantes, entre los que destaca:

- Posibilidad de almacenamiento del recurso: si no existiera ninguna infraestructura capaz de almacenar el recurso, sería imposible garantizar la satisfacción de ninguna demanda.
- Distribución de las diferentes demandas existentes en la demarcación, tanto espacial como temporalmente. Por ejemplo, las demandas agrarias concentran su volumen en los meses de verano, que coinciden con los meses en los que las aportaciones en la demarcación son menores. Además, las demandas normalmente se concentran donde las aportaciones son menores.
- Criterios de garantía asociados a cada demanda: en función del tipo de demanda (urbana, agraria, industrial, etc) se permite un cierto déficit asumible que determine que la demanda se ha abastecido satisfactoriamente.

Dentro de la elaboración del Plan Hidrológico de la DHTOP se ha realizado una estimación de los recursos disponibles en la misma. Para ello, se ha diferenciado en función del origen del recurso. El procedimiento seguido para la determinación de los recursos disponibles se encuentra en el Anejo 2 de la presente memoria.

Se estima que los recursos disponibles, es decir, recursos que pueden abastecerse con un determinado criterio de garantía para los usuarios, asciende a unos 359 hm³ anuales en la situación actual. Para los escenarios de planificación futuros (2021 y 2033) se considera la puesta en marcha de diferentes infraestructuras de regulación que incrementan considerablemente los recursos disponibles en la DHTOP. El reparto entre los diferentes sistemas de explotación, en función del origen del recurso y en los diferentes escenarios de planificación se presenta en la siguiente tabla.

Recursos hídricos disponibles para el Sistema Tinto, Odiel y Piedras		Volumen anual (hm³)		
Origen del recurso		Actual	2021	2033
Sistema Tinto, Odiel y Piedras	Piedras-Los Machos	10.8	10.8	9.9
	Sotiel Olivargas	14.6	14.6	13.4
	Nerva - Jarrama	16.3	16.3	15
	Corumbel	3.8	3.8	3.5
	El Sancho	16.4	16.4	15.1
	Otros embalses	2.7	2.7	2.5
	Alcolea	-	125	115
	Coronada	-	-	75.8
	Chanza-Andévalo (Zona Encomienda)(*)	203	203	187
	Incremento de recurso por funcionamiento conjunto de las diferentes infraestructuras de regulación	5	20	18.4
	Subterráneos	70	70	64.4
Reutilización		2.3	2.3	
Recurso utilizado en el bombeo de Bocachanza (**)	16	30	48	
Total Sistema Tinto, Odiel y Piedras		358.6	514.9	570.3

(*) para la atención de las demandas de la D.H. Tinto, Odiel, Piedras y del sistema Sur de la D.H. Guadiana.

(**) con un volumen máximo anual bombeable de 75 hm³ para los escenarios actual y 2021 y de 150 hm³ para el escenario 2033.

Tabla 2.5.3.2. (1): Recursos disponibles estimados para la DHTOP en los diferentes escenarios de planificación

Sobre estas estimaciones debe realizarse ciertas salvedades:

- Los recursos potenciales del Bombeo de Bocachanza están condicionados al estado en el que se encuentre el sistema Chanza-Piedras, según el Plan Especial de Sequías, de modo que hasta que el sistema no se encuentre en Prealerta, Alerta o Emergencia, el citado bombeo no será utilizado. Del mismo modo, este bombeo también estará condicionado por el Convenio de Cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesa, denominado como *Convenio de Albufeira*.
- En el año 2033 se estima un descenso de la aportación ya que se considera un descenso de las precipitaciones al considerar el posible efecto del cambio climático, tal y como se expone en el siguiente apartado.
- Los valores estimados de recursos disponibles subterráneos deberá ser analizado con mayor detalle, de modo que en la revisión del Plan Hidrológico puedan mejorarse estas cifras.
- Los recursos disponibles de reutilización en escenarios futuros estará supeditado a las actuaciones que se realicen en materia de depuración en la DHTOP.

3 DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

3.1 USOS Y DEMANDAS

3.1.1 INTRODUCCIÓN

En este apartado se analiza la situación actual y se estima la situación futura respecto al cumplimiento de los objetivos de la planificación en lo que se refiere a la atención de las demandas. Para ello se caracterizan y cuantifican los volúmenes de agua que demandan los diferentes usos en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, de acuerdo a lo establecido en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).

Dicha caracterización se calcula tanto para la situación actual como para los escenarios tendenciales 2021 y 2033. Para estos escenarios se tiene en cuenta la previsión de evolución de los factores determinantes de los usos del agua.

Las metodologías utilizadas y los procedimientos llevados a cabo para la caracterización se detallan en el Anejo 3: Usos y Demandas.

3.1.2 USOS DEL AGUA

De acuerdo con la IPH, se consideran usos del agua las distintas clases de utilización del recurso así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones sobre el estado de las aguas.

A los efectos de lo estipulado en el artículo 12 del Reglamento de Planificación Hidrológica, se consideran los siguientes usos del agua:

- Abastecimiento de poblaciones ó abastecimiento urbano: incluye el uso doméstico, público y comercial, así como las industrias de pequeño consumo conectadas a la red. Además, incluye el abastecimiento de la población turística estacional.
- Uso agrario: incluye el riego de cultivos y el uso de agua en la producción ganadera.
- Uso industrial: incluye la producción manufacturera, refrigeración, etc.
- Otros usos: se incluyen aquí el uso energético (tanto para la producción de energía como para la refrigeración de centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares), la acuicultura y los usos recreativos (navegación, riego de campos de golf, etc.) en las aguas continentales. En las aguas costeras y de transición, existen también actividades socioeconómicas que dependen de la buena calidad del agua para su desarrollo y que tienen repercusiones significativas en su estado: transporte y navegación marítima, pesca y marisqueo, maricultura y extracción de sal marina.

3.1.2.1 ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

Las actividades económicas aportaron el año 2011 alrededor de 8,4 millones de euros corrientes en la provincia de Huelva, equivalentes al 6,46% y al 0,87% del valor de la producción andaluza y española respectivamente. Por otra parte, el empleo es algo superior a los 164.000 puestos de trabajo equivalentes al 5,97% del empleo andaluz y al 0,89% del empleo nacional. En términos reales, la economía de dicho ámbito ha decrecido a un ritmo algo superior a la economía andaluza y española (-0,74% frente al -0,68%, idéntica para ambas). La tabla siguiente resume los principales indicadores de la economía regional.

Rama de actividad	VAB 2011 (miles de euros)	Empleo 2011 (miles de personas)	Tasa crecimiento interanual. Período 2005-2011			%sobre VAB Huelva	%sobre VAB Andalucía	%sobre VAB España
			VAB* (%)	Empleo (%)	Productividad (%)			
Agricultura, ganadería y pesca	468.960	22,8	-5,54	0,75	-6,29	5,59	4,62	2,49
Energía e industria	1.724.198	15,2	4,74	-2,54	7,28	20,54	12,15	17,14
Construcción	721.418	11,8	-7,97	-14,16	6,20	8,59	10,29	9,50
Servicios	5.481.544	114,9	4,42	1,49	2,94	65,29	72,93	70,87
TOTAL HUELVA	8.396.120	164,7	2,29	-0,74	3,03	100	-	-
TOTAL ANDALUCÍA	129.887.988	2.761,10	2,34	-0,68	3,02	-	100	-
TOTAL NACIONAL	959.762.000	18.563	2,78	-0,68	3,46	-	-	100

Tabla 3.1.2.1. (1): Indicadores de la evolución económica del ámbito territorial de la provincia de Huelva. Fuente: elaborada a partir de la Contabilidad Regional del INE. VAB a precios corrientes del año 2008.

Como corresponde a una economía relativamente madura, cerca del 65% de la actividad económica se concentra en actividades de servicios. Cuando se compara la estructura productiva de la provincia con la de la Comunidad Autónoma de Andalucía se pone de manifiesto un peso relativamente mayor de las actividades de producción de energía e industria (que representan el 20,54% del VAB en el ámbito de la provincia de Huelva, el 12,15% en Andalucía y el 14,14 en España) y de las actividades agrarias y pesqueras (un 5,59% frente al 4,62% andaluz y al 2,49% nacional) y similar en el caso de la construcción (un 8,59% frente al 10,29% andaluz y el 9,50% nacional).

En cuanto a las dinámicas de recesión experimentadas en los últimos años, concretamente desde el año 2008, destaca la importante caída del sector de la construcción con un decrecimiento promedio en el período 2005-2011 cercano al 8% anual. Por el contrario, la industria presenta una tasa de crecimiento de casi el 5%, al igual que los servicios.

En este período se ha producido una reducción del empleo en la región, a un ritmo muy similar al de la economía española y al de la Comunidad Autónoma (-0,74% anual, frente al -0,68% de ambas), que ha sido más acelerado en los sectores de la construcción, la industria y la energía.

En conjunto, cuando se combinan las tendencias de la producción y el empleo se observa un crecimiento moderado de la productividad del trabajo, siendo ésta muy similar al promedio de la economía andaluza y a los resultados a nivel nacional. El sector de la energía y la industria es el de mayor aumento de la productividad del trabajo, con un 7,28% anual, lo que revela un proceso importante de modernización tecnológica del sector. Los demás sectores exhiben ritmos más modestos de aumento de la productividad.

A continuación se analizan por separado los sectores con usos significativos del agua (agricultura, abastecimientos urbanos, turismo, industria y energía). En este análisis se recogen las variables más representativas de cada una de estas actividades.

- **Uso doméstico:**

a) Evolución, distribución espacial y estructura de la población.

En el año 1991 la DHTOP albergaba en su territorio 322.120 habitantes. En 2001 la población permanente ascendía a 338.020 habitantes, mientras que en el año 2012 alcanzó los 383.909 habitantes.

En total el crecimiento absoluto de la población entre 1991 y 2012 ha sido de 61.789 habitantes, lo que se corresponde con un crecimiento anual del 0,84%.

La densidad media de población en el año 2012 asciende a 80,62 hab/km², ligeramente por debajo de la media nacional (94 hab/km²).

Si analizamos los municipios por rangos de población, de los 39 municipios que conforman la demarcación, el 77% son municipios de menos de 10.000 habitantes, y el 28% tienen menos de 2.000 habitantes. La población se encuentra bastante dispersa exceptuando las principales aglomeraciones y los principales núcleos de cada municipio, ya que el 74,54% de la población vive concentrada en 9 municipios, lo cual hace que estos espacios tengan una mayor demanda de agua y de infraestructuras.

Esta distribución espacial de la población se debe, principalmente, a la paulatina despoblación de las áreas rurales, sobre todo desde mediados del siglo XX, que propicia una migración masiva hacia las ciudades, y hacia los municipios más cercanos a éstas; en este caso, Huelva, Lepe, Moguer, Cartaya o Aljaraque. Por otro lado, la mayor concentración de la población se da en la franja costera.

Para mayor detalle, a partir de la delimitación de los ámbitos territoriales de los sistemas de gestión del ciclo integral del agua definidos en el Decreto 310/2003 del 4 de noviembre, se han agrupado los municipios por aspectos como el origen del agua, su gestión o su importancia dentro de la cuenca resultando las siguientes delimitaciones:

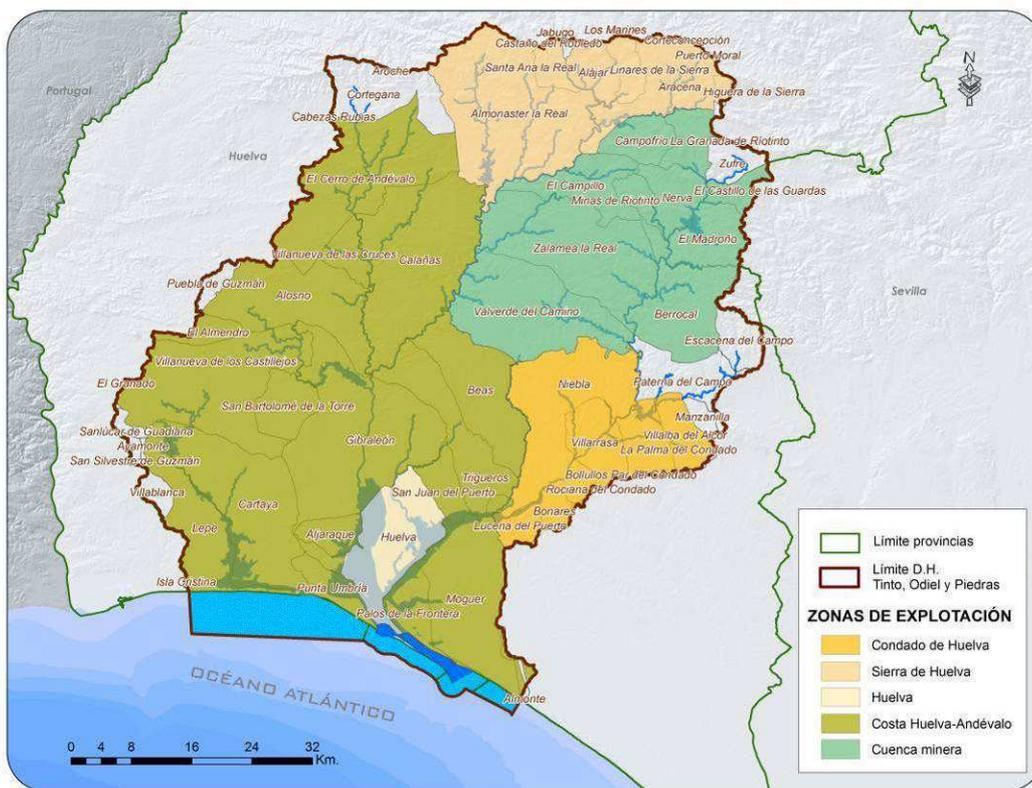


Figura 3.1.2.1. (1): Zonas de explotación.
Fuente: elaboración propia

b) Distribución y tendencias del número y de las características de las viviendas principales y secundarias por tipología de vivienda.

En la DHTOP existen 181.776 viviendas utilizadas como primera (79%) o segunda residencia (21%). En el periodo 2001-2012, el número de viviendas principales se ha incrementado en 34.388 viviendas, lo cual supone una tasa de 2,5% anual, siendo las áreas costeras las que han experimentado mayores crecimientos. En el caso de las viviendas secundarias, estas han experimentado un crecimiento del 0,9% anual en el mismo periodo.

Discretizando dichos valores de vivienda por zonas de explotación, se observa que la Sierra de Huelva es la que presenta mayor porcentaje de viviendas secundarias. Esto es debido a que en los últimos años existe una importante afluencia de turismo rural de interior, asociado al medio natural y al paisaje como principales atractivos, estructurado en base a la Red de Espacios Naturales Protegidos no litorales y en los paisajes rurales significativos. En segundo lugar, se

encuentra la zona denominada Costa de Huelva-Andévalo, ya que los recursos turísticos onubenses se centran principalmente en la zona del litoral ligada a la explotación de sol y playa, y en menor medida al patrimonio cultural ubicado en las ciudades emblemáticas que conforma el turismo urbano interior.

c) Población municipal vinculada a viviendas secundarias y población equivalente al uso doméstico.

Se entiende como población equivalente al uso doméstico, la población permanente más la población estacional correspondiente a la ocupación de las viviendas secundarias del territorio, considerando un periodo de estancia medio de 30 días para los municipios de interior y de 90 días para los municipios situados en la costa.

La población estacional correspondiente a las viviendas secundarias de la DHTOP asciende a un total de 26.972 habitantes, repartidos como se muestra en la tabla siguiente. Si se suman dichos valores a la población permanente, se obtiene la población equivalente al uso doméstico de la DHTOP.

Zona de Explotación	Población Permanente año 2012	Población vinculada a viviendas secundarias año 2012	Población equivalente al uso doméstico año 2012	Peso de la población estacional de viviendas secundarias(%)
Costa de Huelva-Andévalo	162.930	22.851	185.781	12,30
Huelva	148.568	2.589	151.157	1,71
Cuenca Minera	30.032	577	30.609	1,89
Condado de Huelva	29.720	200	29.920	0,67
Sierra de Huelva	12.659	754	13.413	5,62
TOTAL	383.909	26.972	410.881	6,56

Tabla 3.1.2.1. (2): Población equivalente al uso doméstico por zonas de explotación.

Fuente: elaborada a partir de Censo de población y vivienda 2001 y 2011 y Padrón municipal 2012

- Turismo y ocio:

a) Evolución y distribución espacial de la actividad turística.

El sector del turismo en la DHTOP ha sufrido un gran crecimiento hasta el año 2008, a partir del cual ha tendido a estabilizarse. El crecimiento se ha producido especialmente en las zonas costeras, como los municipios de Lepe, Cartaya o Punta Umbría. De hecho, en el año 2012, los municipios mencionados junto con el término municipal de Huelva reúnen el 80% de las plazas hoteleras de la Demarcación, aunque en los últimos años está aumentando el turismo rural de interior.

En el conjunto de la Demarcación se estiman 27.438 plazas turísticas en el año 2012 sin tener en cuenta los municipios situados en la zona del río Chanza pertenecientes a la cuenca del Guadiana, pese a la gran contribución de algunos de ellos al uso turístico de la provincia onubense (Ayamonte, Isla Cristina, etc.). El 44,85% de las plazas turísticas corresponden a

plazas hoteleras, el 40,27% a campings, el 8,89% a apartamentos, el 5,33% a hostales y pensiones y el 0,66% a alojamientos rurales.

Si se atiende a la localización de los municipios según sean costeros o de interior, los municipios costeros aglutinan el 91,9% de las plazas hoteleras y el 73,1% de los hostales, mientras que la totalidad de los alojamientos rurales se encuentra en los municipios de interior.

En cuanto al nivel de ocupación, según la Encuesta de Ocupación Hotelera elaborada por el INE, la provincia de Huelva aglutinó en el año 2012 aproximadamente el 6% de los viajeros que visitaron Andalucía, comunidad que a su vez recibió el 17% de los viajeros que viajaron por España.

El turismo presenta un crecimiento acusado en los meses de verano.

b) Población asociada a alojamientos turísticos y población total equivalente.

Se entiende por población equivalente aquella que, habitando de forma permanente en el municipio, consumiría el mismo volumen que la población permanente más la estacional (*población que reside ocasionalmente en un municipio, generalmente por motivos turísticos o vacacionales*). En consecuencia se transforma la población estacional en población equivalente a la permanente en función de sus días de estancia y se suma a la población permanente.

La población estacional vinculada a plazas hoteleras u otros establecimientos se ha obtenido a partir del número de plazas por tipo de establecimiento por el grado de ocupación media, que varía también en función de la clase de alojamiento turístico. En base a estos datos, se ha obtenido que la población vinculada a los establecimientos turísticos en la DHTOP alcanzó en el año 2012 los 8.642 habitantes.

Sumando la población permanente con la población vinculada a las viviendas secundarias y la correspondiente a los establecimientos turísticos, resulta la población total equivalente de la DHTOP.

Zona de Explotación	Población Permanente año 2012	Población estacional año 2012	Población total equivalente año 2012	Peso de la población estacional (%)
Costa de Huelva-Andévalo	162.930	30.411	193.341	15,73
Huelva	148.568	3.153	151.721	2,08
Cuenca Minera	30.032	686	30.718	2,23
Condado de Huelva	29.720	250	29.970	0,84
Sierra de Huelva	12.659	1.113	13.772	8,08
TOTAL	383.909	35.614	419.523	8,49

Tabla 3.1.2.1. (3): Población permanente, estacional y total equivalente por zona de explotación.

Fuente: elaboración propia a partir de Censo de población y vivienda 2001 y 2011, Padrón municipal 2012, plazas en alojamientos turísticos IECA y grado de ocupación INE

c) Evolución de actividades singulares de ocio como campos de golf.

El subsector de turismo de golf está aumentando en la DHTOP, como demuestra el importante incremento de campos de golf en los últimos años.

El desarrollo de actividades asociadas al turismo como los campos de golf y la navegación conlleva un uso del agua importante que ha servido para incrementar los ingresos turísticos y reducir la estacionalidad inherente al turismo. La facturación de un campo de golf se ha estimado que varía entre 1,5 y 9 Millones de euros anuales y que genera 150 empleos. La mayor parte de las fuentes consultadas dan como superficie media de un campo de golf 65 has y una dotación media de 6.000 m³/ha. Estos valores arrojan una productividad por m³ de 10,6 euros, creando entre 80 y 378 empleos por hm³ de consumo anual.

En la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras existen un total de 6 campos de golf con una superficie media total de 454,5 ha y un consumo anual de 2,255 hm³.

- Regadíos y usos agrarios:**a) Evolución de las principales actividades agrarias expresada en términos de valor añadido bruto, margen neto, valor de la producción, empleo, población dependiente y estructura social y tasas de crecimiento de dichas actividades.**

En los últimos años las actividades agrícolas y ganaderas en la provincia de Huelva han experimentado una ligera pero continua pérdida de su importancia relativa en la economía. En el año 2005 el VAB de este sector supuso el 8,94% del VAB regional mientras que en el año 2011 descendía hasta el 5,59%.

La producción agraria se obtiene por la suma de varios componentes:

- Producción vegetal.
- Producción animal.
- Producción de servicios agrícolas entre los cuales se incluyen los trabajos de recolección y tratamientos fitosanitarios.
- Actividades secundarias no agrarias no separables de la actividad agraria principal: actividades que son una prolongación de la actividad agraria (transformación, acondicionamiento, etc.), y otras como el agroturismo, los servicios de conservación del paisaje, la caza, etc.

En la provincia de Huelva, la producción agraria en el año 2011 alcanzó la cifra de 966,09 millones de euros. En ese año, la producción vegetal constituyó el 83,97% de la producción

agraria. La producción animal alcanzó el 13,08% y la producción de servicios y actividades secundarias no agrarias apenas llegaron al 2,94% de la producción.

La siguiente tabla refleja la evolución seguida por la producción agraria en la provincia de Huelva en el periodo 2005-2011.

HUELVA (Valores constantes a precios básicos en Millones de €)								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Crecimiento (2005-2011)
A. PRODUCCIÓN RAMA AGRARIA	687,04	759,41	743,17	873,84	942,94	900,93	948,29	38,03%
A.1 PRODUCCIÓN VEGETAL	566,75	628,69	622,36	747,49	731,44	723,31	814,36	43,69%
Cereales	14,53	14,71	11,54	15,47	15,64	6,49	8,07	-44,49%
Plantas Industriales	12,08	9,25	12,05	13,58	8,51	6,92	9,61	-20,48%
Plantas Forrajeras	1,60	5,87	6,30	3,37	3,54	1,21	4,18	161,81%
Hortalizas, Plantones, Flores y Plantaciones	36,91	53,72	89,82	108,67	102,14	80,90	137,48	272,46%
Patata	1,81	5,11	5,21	3,93	2,23	2,15	3,14	72,95%
Frutas	474,38	517,55	475,47	581,10	569,77	598,61	627,61	32,30%
Vino y Mosto	5,22	3,25	2,90	5,08	8,36	8,06	6,43	23,19%
Aceite de Oliva	18,78	18,06	15,12	15,04	17,15	18,60	17,28	-8,03%
Otros	1,43	1,17	3,95	1,26	4,11	0,37	0,57	-59,84%
A.2 PRODUCCIÓN ANIMAL	89,50	104,41	92,61	97,95	184,82	149,88	105,91	18,33%
A.2.1 Carne y Ganado	80,78	94,65	82,27	86,96	172,03	139,19	94,53	17,02%
Bovino	21,01	25,43	11,55	34,42	31,54	29,13	15,84	-24,61%
Porcino	37,12	46,60	58,13	47,14	54,05	34,77	36,81	-0,83%
Equino	5,86	4,88	4,73	4,18	2,78	1,19	1,79	-69,48%
Ovino y Caprino	15,66	17,83	7,73	1,20	21,19	15,37	-3,74	-123,87%
Aves	1,13	-0,08	0,13	0,02	62,40	58,67	43,77	3766,63%
A.2.2 Productos Animales	8,73	9,76	10,34	10,99	12,79	10,69	11,38	30,44%
Leche	4,91	5,57	4,94	4,92	6,17	4,14	5,26	7,15%
Huevos	2,12	1,81	3,02	3,85	1,85	2,21	1,33	-37,18%
Otros	1,70	2,38	2,38	2,22	4,77	4,35	4,79	182,44%
A.3 PRODUCCIÓN DE SERVICIOS	9,48	7,78	6,45	7,26	7,08	6,66	6,90	-27,18%
A.4 ACTIVIDADES SECUNDARIAS NO AGRARIAS	21,31	18,53	21,75	21,14	19,60	21,08	21,13	-0,87%

Tabla 3.1.2.1. (4): Evolución seguida por la producción agraria en la provincia de Huelva en el periodo 2005-2011.

Fuente: Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras (2011) de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía

De la tabla anterior se desprende que en el periodo considerado la producción agraria ha aumentado un 38,03% en la provincia de Huelva, incremento provocado fundamentalmente por el crecimiento de la producción vegetal que ha alcanzado un 43,69%, si bien también hay que señalar el notable aumento de la producción animal, con un crecimiento en el periodo considerado de un 18,33%.

En lo referente a la evolución de la producción vegetal en la provincia de Huelva en el periodo 2005-2011, se observan descensos en la producción de cereales que alcanzan el 44,49%, en la producción de plantas industriales (20,48%), y en la producción de aceite de oliva (8,03%). En cambio, se ha incrementado la producción de cultivos como las hortalizas (272,46%), las plantas forrajeras (161,81%), la patata (72,95%), los frutales (32,30%) y el vino y el mosto (23,19%).

En lo que respecta al Empleo Total asociado al sector agrario de la provincia de Huelva, se ha visto incrementado en un 0,75% anual en el periodo 2005-2011. En 2011, el sector agrario contenía 22.800 puestos de trabajo en la provincia.

La evolución de estas magnitudes en el sector agrario onubense en el periodo 2005-2011 se refleja en la siguiente tabla:

HUELVA (Valores constantes a precios básicos en Millones de €)								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Crecimiento (2005-2011)
VAB	549,65	528,76	489,29	632,61	693,16	624,55	675,50	22,90%
Amortizaciones	32,95	42,20	44,33	43,48	48,37	41,49	40,97	24,35%
VAN	516,70	486,56	444,96	589,13	644,78	583,07	634,52	22,80%
Otras subvenciones	32,28	57,55	62,41	52,57	67,04	71,55	72,31	124,00%
Otros impuestos	2,69	2,95	2,97	3,15	4,29	4,03	4,24	57,65%
Renta Agraria	546,29	541,16	504,39	638,55	707,53	650,59	702,60	28,61%

Tabla 3.1.2.1. (5): Evolución de algunas magnitudes económicas del sector agrario en la provincia de Huelva. Fuente: Anuario de Estadísticas Agrarias y Pesqueras (2011) de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía

De la tabla anterior se desprende que el VAN del sector agrario onubense ascendió en 2011 a 634,52 millones de euros, presentando un aumento en el periodo 2005-2012 de un 22,80%. También se perciben incrementos en la renta agraria (28,61%) y se observa un fuerte aumento de las subvenciones que se han quintuplicado en los últimos años.

b) Importancia económica del uso del agua en las principales actividades agrarias, expresada en términos de valor añadido bruto, margen neto, valor de la producción y ayudas, por m³ de agua.

Sin lugar a dudas, la agricultura representa el uso más significativo de los servicios del agua en la economía española y en la andaluza. En la DHTOP el regadío utiliza el 59% del agua suministrada total.

Según el Grupo de Análisis Económico del MMARM, el regadío en España está asociado a valores de producción por hectárea cinco veces superiores a los de secano y a márgenes netos de producción que cuadruplican los de secano.

c) Distribución espacial de las principales actividades de regadíos y usos agrarios. Evolución de las superficies de riego de cada grupo de cultivos.

En la DHTOP, el número de hectáreas cultivadas en el año 2012 asciende a 114.259, de las cuales se riegan 33.709 hectáreas (30% de la superficie cultivada), sin contar las más de 6.000 ha de regadío existentes en la zona de la encomienda de gestión del río Chanza regadas con los recursos gestionados por la DHTOP, pese a que se encuentran geográficamente localizadas en la Demarcación del Guadiana.

La distribución de cultivos en la DHTOP es la siguiente:

Cultivos	DHTOP. Año 2012					
	Secano		Regadío		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Cereales para grano	14.094	54,63	83	0,63	14.177	36,37
Leguminosas para grano	613	2,38	868	6,58	1.481	3,80
Tubérculos consumo humano	114	0,44	257	1,95	371	0,95
Cultivos industriales	10.211	39,58	1.590	12,06	11.801	30,27
Flores y plantas ornamentales	0	0,00	157	1,19	157	0,40
Cultivos forrajeros	650	2,52	3.240	24,58	3.890	9,98
Hortalizas	115	0,45	314	2,38	429	1,10
Fresa y fresón	0	0,00	6.675	50,63	6.675	17,12
TOTAL CULTIVOS HERBÁCEOS	25.797	100,00	13.184	100,00	38.981	100,00
Cítricos	731	5,09	14.418	70,25	15.149	43,44
Frutales	987	6,88	4.914	23,94	5.901	16,92
Viñedo	1.001	6,98	0	0,00	1.001	2,87
Olivar	11.628	81,04	1.193	5,81	12.821	36,77
Otros cultivos leñosos	1	0,01	0	0,00	1	0,00
TOTAL CULTIVOS LEÑOSOS	14.348	100,00	20.525	100,00	34.873	100,00
BARBECHOS	40.405	100,00	0	100,00	40.405	100,00
TOTAL CULTIVOS	80.550	100,00	33.709	100,00	114.259	100,00

Tabla 3.1.2.1. (6): Superficies distribuidas por cultivos en el año 2012.

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, los cultivos predominantes en la DHTOP son los cultivos herbáceos (52,78% del total cultivado), entre los que destacan fundamentalmente los cereales para grano (36,37% del total de cultivos herbáceos), los cultivos industriales (30,27% del total de cultivos herbáceos) y la fresa y fresón (17,12% del total de cultivos herbáceos). En cuanto a los cultivos leñosos (47,224% del total cultivado), predominan los cítricos (43,44% del total de cultivos leñosos) y el olivar (36,77% del total de cultivos leñosos).

Si se analizan exclusivamente los cultivos en regadío, se obtiene que de las 33.709 hectáreas de riego localizadas en la DHTOP, 13.184 (39,11% del total de cultivos regados) son de cultivos herbáceos, entre los que predominan la fresa y el fresón (50,63% del total de cultivos herbáceos regados) y los cultivos forrajeros (24,58% del total de cultivos herbáceos regados). Entre los cultivos leñosos regados (60,89% del total de cultivos regados), predominan claramente los cítricos (70,25% del total de cultivos leñosos regados) y los frutales (23,94% del total de cultivos leñosos regados).

En lo referente al origen del agua, en la DHTOP el 88% del agua utilizada para regadíos es de origen superficial mientras que un 12% es de origen subterráneo.

En cuanto a los sistemas de riego utilizados, más del 95 % de la superficie regada emplea el riego localizado, el 2,4% se riega por aspersión y una proporción muy pequeña por gravedad.

d) Información sobre el sector ganadero, incluyendo el número de cabezas de ganado, distribución espacial y evolución.

La cabaña ganadera en la DHTOP es fundamentalmente de tipo porcino, seguido del ganado ovino-caprino y bovino, si dejamos al margen la cabaña aviar. Territorialmente, exceptuando el ganado aviar, la mayor concentración de ganado se produce en las comarcas de Sierra y el Andévalo Occidental y Oriental.

De esta forma, se muestra a continuación la evolución de la cabaña ganadera en la DHTOP.

Comarca Agraria	Nº de cabezas		
	1999	2009	2012
Sierra	393.979	343.059	311.888
Andévalo-Occidental	294.154	422.569	459.986
Andévalo-Oriental	926.917	713.415	645.543
Costa	575.502	767.164	832.377
Condado Campiña	983.947	1.372.929	1.519.406
Condado-Litoral	71.741	57.950	53.971
Sierra Norte	24.491	17.530	14.718
Total D.H. TOP	3.270.729	3.694.616	3.837.889

Tabla 3.1.2.1. (7): Distribución y evolución del número de cabezas de ganado en el periodo 1999-2012

Total D.H. TOP	Especie	Nº de cabezas		
		1999	2009	2012
	Bovinos	21.991	21.768	18.254
Porcinos	100.780	72.326	53.554	
Ovinos-Caprinos	132.312	100.159	47.471	
Equinos	5.791	4.639	4.359	
Aves	3.009.855	3.495.724	3.714.251	
Total	3.270.729	3.694.616	3.837.889	

Tabla 3.1.2.1. (8): Distribución y evolución del número de cabezas por tipo de ganado en el periodo 1999-2012

- Usos industriales para producción de energía eléctrica:

Los usos del agua para la producción de energía eléctrica comprenden la generación de energía hidroeléctrica, y la utilización en centrales térmicas, nucleares, termosolares y de biomasa, especialmente en refrigeración:

a) Evolución de la producción de energía y de la potencia instalada para las distintas centrales.

Según el informe Datos Energéticos de Andalucía. Año 2012 elaborado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, Andalucía cuenta con una potencia instalada de 15.626,2 MW, considerando también las energías renovables, que corresponde al 14,5% del total de la potencia nacional.

Esta capacidad se reparte en un 62% de potencia con energías no renovables y un 38% con energías renovables.

La producción energética de la Comunidad Autónoma de Andalucía en el año 2012 ascendió a 39.723,3 GWh de los cuales 22.338,9 GWh se generaron en régimen ordinario y 17.384,4 GWh en régimen especial.

En concreto, en la DHTOP existen dos centrales térmicas de ciclo combinado con una potencia instalada total de 1.593 MW.

b) Productividad del uso del agua en las centrales hidroeléctricas en términos de valor de la producción por m³ de agua turbinada.

La totalidad del sector energético en la provincia de Huelva generó un VAB de 514.515 miles de euros en el año 2008, lo que supone aproximadamente el 5,7% del VAB de la provincia, y ocupó a 2.200 personas, aproximadamente un 1,1% de la población activa. Con estos valores la productividad aparente del sector fue de 233.870 euros de VAB por empleo.

En la DHTOP no existen actualmente centrales hidroeléctricas, por lo que no puede evaluarse la productividad de las mismas.

c) Intensidad del uso del agua en la producción de energía eléctrica.

En la DHTOP existen dos centrales de ciclo combinado con una potencia total instalada de 1.593 MW. En base a la información de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, el consumo de agua generado por ambas asciende a unos 253,14 hm³/año, 14,34 hm³/año de la central de Palos de la Frontera y 238,80 hm³/año de la instalación C.T. Cristóbal Colón de Huelva.

Este agua es tomada mediante toma directa de la desembocadura del río Odiel (únicamente 0,18 hm³/año proceden de la red de abastecimiento urbana) y devuelta al mismo en un 90%.

- Otros usos industriales:**a) Actividades industriales más importantes en términos de generación de riqueza y de empleo.**

El sector industrial y energético presenta en Huelva una especialización relativa, ocupando el segundo lugar en aportación al PIB, por debajo del sector de servicios de mercado, con una tasa de crecimiento positiva del VAB desde el año 2005. Más concretamente, el PIB de la provincia onubense se repartió en el año 2011 en un 60% para el sector servicios, 19% para la industria y energía, 8% para la construcción y alrededor del 5% para los sectores agrícola, ganadero y pesquero (datos a precios corrientes de la provincia de Huelva en el año 2008).

En la DHTOP, en términos de riqueza, la industria generó en el año 2012, generó 8.947 empleos y un VAB de 946 millones de euros (a precios corrientes).

Atendiendo a las diferentes agrupaciones industriales, tal y como se muestra en las figuras siguientes, las principales actividades industriales en términos económicos desarrolladas en la DHTOP son la industria química y la metalurgia y productos metálicos, seguido del sector de la alimentación, bebidas y tabaco, el papel, edición y artes gráficas y otros productos minerales no metálicos.

b) Intensidad del uso del agua en la industria, expresada en términos de m³ de agua utilizada por cada unidad de valor añadido bruto.

Se estima que el volumen de agua suministrada a la industria en la DHTOP es de 51,60 hm³ y el de agua vertida de 7,9 hm³. Los sectores de mayor consumo en la DHTOP en el año 2012 son los del papel, edición y artes gráficas, la industria química, la metalurgia y productos metálicos y la industria de la alimentación, bebidas y tabaco, con el 92% de los consumos de agua industriales.

c) Distribución territorial de las principales actividades industriales y tendencias a la especialización sectorial y espacial de las actividades con influencia en la evolución de la demanda de agua.

Los municipios más urbanos y poblados son aquellos donde se concentra la mayor parte de la actividad de la industria manufacturera en el ámbito de estudio.

Atendiendo a la especialización por sectores industriales, el subsector que más empleo mueve es la industria química, con 2.493 puestos de trabajo (un 27,9% del total), seguido de la metalurgia y otros productos metálicos, con 1.750 puestos (un 19,6% del total).

d) Importancia económica del sector minero.

La minería en Andalucía ha sido históricamente una de las actividades productivas más arraigadas y apoyadas en la Comunidad Autónoma, tanto por la destacada diversidad y cuantía de sus recursos minerales, como por su importancia relativa en el conjunto de la economía.

Desde una perspectiva macroeconómica, se puede afirmar que el sector minero extractivo andaluz tiene un bajo peso específico en la economía regional, ya que tan sólo representa el 0,35% de la producción total de Andalucía (dato correspondiente al último ejercicio publicado, año 2010). No obstante, en aquellas zonas donde se concentran las explotaciones extractivas, la minería adquiere mayor importancia, especialmente cuando da lugar al desarrollo de actividades industriales de primera transformación, constituyendo en este caso un pilar para el progreso económico y social, ya que genera un tejido productivo fuerte y estable.

En el análisis de la actividad minera es igualmente importante conocer tanto su evolución reciente como el comportamiento regional en el escenario nacional. Los minerales no energéticos, aunque con diferentes altibajos, han mantenido una aportación a la minería andaluza próxima al 15%, siendo su soporte las rocas industriales, la roca ornamental y algunos minerales industriales. Sin embargo, desde 2010 se inicia la recuperación de la posición que históricamente ha ocupado Andalucía en el conjunto del sector minero español como consecuencia de la puesta en marcha de explotaciones de metales base en la faja pirítica, tanto en la provincia de Huelva como en la de Sevilla. Este aumento de importancia económica, se debe a la gran diferencia de precio por tonelada que existe entre las diferentes sustancias.

La explotación de yacimientos de rocas ornamentales, aunque también milenarias, destacan desde comienzo de la década de los setenta del siglo XX siendo actualmente la Comarca del Mármol de Macael en Almería referente internacional.

En la actualidad ha resurgido la minería metálica en la Faja Pirítica para el beneficio de sulfuros complejos destacando la Mina Las Cruces en Sevilla y Aguas Teñidas en Huelva, además de numerosos Permisos de Investigación para Metales Preciosos que de prosperar comenzará de nuevo la explotación de metales en esta parte de Andalucía.

Las explotaciones de carbón en Andalucía están limitadas a la Cuenca del Guadiato en Córdoba y su aprovechamiento ha venido determinado por la Políticas Energética de la Unión Europea.

e) Distribución territorial de las explotaciones mineras y reparto por materias primas.

Los expedientes de explotaciones activas de Andalucía en el periodo comprendido entre junio de 2012 y mayo de 2013 fueron 641, según datos de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. En cuanto a la distribución provincial de las explotaciones andaluzas, destaca la provincia de Almería, que aglutina el 20,59% de las mismas, seguida de Sevilla (17,32%) y Jaén (13,57%). Le siguen Granada (12,48%), Cádiz (11,70%), Córdoba (9,98%), Málaga (9,20%), siendo Huelva (5,15%) la que menos explotaciones activas concentra.

En la provincia de Huelva existen 33 explotaciones activas en el año 2013. Destaca el sector de los áridos con el 80% del total, seguido del sector de las rocas ornamentales con el 11,43%, quedando el resto con un porcentaje inferior al 6%. De todas ellas, las de mayor número son áridos silíceos, que representan el 65,71%, seguidas a distancia por áridos calizo-dolomíticos con el 8,57%, y los granitos y pizarras con el 5,71% cada uno.

El potencial minero del Macizo Hespérico es muy elevado y conocido, y explotado desde antiguo, no en vano el Distrito Minero de la Faja Pirítica Ibérica es el mayor del mundo, sin olvidar la larga tradición minera de la Zona de Ossa Morena, situada más al norte. Aunque en la actualidad solo se encuentra en explotación la Mina de Aguas Teñidas son muy numerosos los trabajos de investigación que existen en la gran lista de registros mineros de la provincia. En la actualidad los trabajos de puesta en desarrollo del yacimiento milenario de Riotinto están muy avanzados, la Masa Valverde, Lomero Poyatos y la Zarza se están investigando, entre otros. Además MATSA está llevando a cabo una intensa labor de investigación sobre antiguas concesiones de explotación, así como Charter Exploraciones y otras empresas en el norte de la provincia.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, la minería metálica es la principal fuente de presión sobre las masas de agua superficial, con casi 300 explotaciones mineras (activas e inactivas), más de 200 ha de ocupación.

f) Uso del agua en el sector minero.

Los procesos de beneficio de minerales, cualquiera sea su tipo (flotación, lixiviación u otro), requieren suministrar agua. En la mayoría de las faenas mineras es posible manejar el recurso hídrico en circuito cerrado dentro del proceso, recirculando el agua una y otra vez, requiriéndose el suministro de agua nueva sólo para reponer las pérdidas inevitables que se generan por evaporación y la humedad remanente en los residuos sólidos.

Este hecho hace que la minería en la provincia de Huelva tenga más importancia desde el punto de vista medioambiental que como uso consuntivo del agua. Dicha industria genera un problema

importante de contaminación difusa derivado de los drenajes ácidos de minas, sin embargo no suponen unas demandas de agua significativas.

- **Otros usos no consuntivos en aguas de transición y costeras:**

a) Transporte marítimo.

Las instalaciones portuarias identificadas en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras cumplen funciones comerciales, pesqueras y deportivas.

Las actividades comerciales en el transporte de mercancías y pasajeros de la Demarcación tienen como base el puerto de Huelva. Este puerto está gestionado por la Autoridad Portuaria de Huelva, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público de Puertos del Estado que depende del Ministerio de Fomento.

La actividad desarrollada en este puerto se caracteriza por manejar del orden de 28 mill. Tn de mercancía anualmente, entre las que destacan graneles sólidos y líquidos con destino a las industrias químicas y petroquímicas existentes en la zona de servicio del puerto y en zonas adyacentes.

En relación al empleo generado, se trata de un sector que representa el 10% del empleo y del valor añadido bruto de la provincia de Huelva, y que da empleo directo o indirecto a más de 15.000 personas.

b) Actividades recreativas.

Los usos recreativos del agua que se desarrollan en el litoral de Andalucía se integran de manera generalizada en la oferta turística presente en cada zona, cuya práctica tiene lugar fundamentalmente en la época estival.

Las actividades recreativas con un uso no consuntivo del agua incluyen las actividades náutico-deportivas, la pesca deportiva y las zonas de baño.

La **navegación recreativa** está presente en todo el litoral de Andalucía. Esta actividad ha adquirido relevancia en las últimas décadas debido principalmente al auge experimentado por el turismo en las zonas costeras en general, constituyéndose además como una actividad que diversifica las estructuras productivas portuarias y contribuye al desarrollo del tejido productivo local.

Los puertos deportivos son gestionados directamente por la Junta de Andalucía, a través de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía, y constituyen un sistema portuario complementario y con unas funciones diferentes, que agrupa puertos pesqueros y deportivos de segundo nivel.

En la DHTOP existen 4 puertos con función deportiva, donde cabe destacar, por su magnitud, el puerto de Mazagón.

La **pesca marítima de recreo** se define como aquella que se realiza por ocio o deporte sin interés comercial, cuya práctica se realiza de acuerdo a las disposiciones de la Orden de 29 de noviembre de 2004, por la que se desarrolla el Decreto 361/2003, de 22 de diciembre, por el que se regula la pesca marítima de recreo en aguas interiores.

Este tipo de pesca incluye diferentes variantes: lanzado desde costa, con embarcación fondeada y a curricán, pesca de altura y pesca submarina. Asimismo, para llevar a cabo la práctica de esta actividad existen diferentes licencias para cada una de las modalidades de pesca de recreo, cuya tramitación corresponde a la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca.

Para la práctica de este tipo de pesca en Andalucía existen diferentes licencias para cada una de las modalidades de pesca de recreo, cuya tramitación corresponde a la Delegación Provincial de la Consejería de Agricultura y Pesca. En el año 2008, la provincia de Huelva contaba con 454 licencias, 143 más que en el mismo mes del año anterior.

Las **aguas de baño marítimas** son aquellas en las que está expresamente autorizado el baño o no está prohibido y cuya utilización se realiza durante la temporada de baño. En Andalucía esta temporada comprende aproximadamente desde junio hasta septiembre.

Tal y como recoge la IPH en el apartado 4.4, las masas de agua en las que existe un uso recreativo se consideran zonas protegidas. En esta demarcación hay 9 zonas de baño marítimas según censo de baño de 2010 del Sistema de Información NAYADE. Estas zonas se encuentran inventariadas y están recogidas en el Anejo nº4: Registro de Zonas Protegidas.

c) **Maricultura.**

La acuicultura marina en la Demarcación está representada por 6 instalaciones que cultivan diferentes especies de peces y crustáceos de alto valor comercial. La superficie total ocupada por dichas instalaciones asciende a 141 ha, ubicadas en su mayoría en las márgenes del río Piedras.

La participación de la acuicultura marina sobre el VAB andaluz en el año 2007 fue del 0,01%, siendo el cultivo de peces el más extendido y desarrollado, seguido del cultivo de moluscos y crustáceos, y se considera una actividad importante tanto desde el punto de vista económico porque genera empleo en las zonas costeras como por su tendencia futura, al perfilarse como la mejor alternativa futura de cara a cubrir la demanda de pescado.

En el año 2013 la acuicultura marina andaluza comercializó un total de 8.072 toneladas de productos, generando un volumen económico de 51,25 millones de euros, de los que el 88%

tienen como origen la producción de engorde y el 12% restante de preengorde. Además, esta actividad generó en Andalucía más de 600 empleos directos.

Municipio	Empresa	Localización	Superficie (ha)
Cartaya	Ayto. Cartaya	Punta del Pozo	7.012
Cartaya	Langostinos de Huelva, SA	Marisma de S. Miguel	89.186
Punta Umbría	Ayto. de Punta Umbría	Salinas Astur	14.797
Cartaya	Asociación Acuicola Marisquera del Piedras	Intermareal Paraje Los Ancones	1.903
Cartaya	Complejo Acuicola Río Piedras	Marisma del Ancon	27.878
Cartaya	Mónica Caballos y otros	Margen Izda Río Piedras	0.294

Tabla 3.1.2.1. (9): Explotaciones acuícolas en las aguas de transición y costeras

d) Pesca y marisqueo.

La pesca en Andalucía constituye una actividad estratégica dada la existencia de zonas altamente dependientes en términos económicos y sociales de esta actividad, tanto de forma directa como indirecta. Este sector generó en el año 2012 un valor añadido bruto (VAB) de 174 millones de euros, con una aportación a la economía andaluza del 0,12%. Este dato incluye la actividad económica desarrollada por la flota extractiva en fresco y congeladora, las empresas dedicadas a la actividad almadradera y las productoras de acuicultura marina y continental, así como las industrias tradicionales de conservas, ahumados y salazones de pescado y el resto de industria transformadora de productos de la pesca.

No obstante, si bien la importancia de la pesca sobre el PIB regional es reducida, hay que tener en cuenta la dependencia de esta actividad que tienen algunos municipios costeros, tanto en términos financieros al constituirse como el motor fundamental de su economía, como por el grado de especialización en este sector que muestra una parte de la población. En el ámbito de la Demarcación los municipios de Punta Umbría y Lepe presentan una dependencia alta del sector pesquero.

La flota de estos puertos representa aproximadamente un 13,3% de la flota pesquera andaluza según datos del año 2006. No obstante, la flota que comercializa sus capturas en las lonjas de la demarcación no procede exclusivamente del mismo puerto base. Según datos del año 2002, en Huelva tan sólo un 0,3% de la flota que comercializó sus capturas en esta lonja procedía de embarcaciones del mismo puerto base. En Punta Umbría, sin embargo, este porcentaje fue del 60,6%.

En el año 2007 las lonjas presentes en la Demarcación, Huelva y Punta Umbría, aportaron un 8.2% al tonelaje regional, concentrando un 9.3% del valor regional comercializado en origen.

e) Extracción de sal.

Las características geológicas y climáticas de esta región, donde la presencia de las mareas ha favorecido el desarrollo de amplias marismas, propició el desarrollo de salinas de evaporación a través de la transformación de una porción de estas marismas en un sistema de caños y extensas superficies de escasa profundidad para favorecer la apropiada circulación del agua de mar.

La actividad salinera sufrió una regresión generalizada a mediados del siglo XX que tuvo como consecuencia el abandono de la mayoría de estos espacios. En el litoral de la Demarcación se han identificado un total de 7 salinas, sin embargo actualmente se encuentran en explotación 2 de ellas, la salina de Bacuta con una superficie de 40 ha, y la salina industrial de Aragonesas, con una superficie de 1.200 ha, ambas en el entorno de las marismas del Odiel.

3.1.3 EVOLUCIÓN FUTURA DE LOS FACTORES DETERMINANTES DE LOS USOS DEL AGUA

En el diseño del escenario tendencial se tiene en cuenta las previsiones de evolución de los factores determinantes de los usos del agua hasta los años 2021 y 2033. Entre dichos factores se incluye la población, la vivienda, la producción, el empleo, la renta o los efectos de determinadas políticas públicas.

Estas previsiones se han obtenido, siempre que ha sido posible, a partir de la información oficial proporcionada por las distintas administraciones competentes. Cuando no se disponía de ellas, se han realizado estimaciones utilizando otros criterios de previsión (Anejo 3: Usos y demandas).

A continuación se presenta la previsión de evolución de dichos factores:

- Población y vivienda:

En las tablas siguientes se muestra la estimación de la evolución de la población por zonas de explotación para los horizontes temporales 2021 y 2033.

Zona de Explotación	Población 2001	Población 2012	Población 2021	% Variación 2001-2012	% Variación anual 2001-2012	% Variación 2012-2021	% Variación anual 2012-2021
Costa de Huelva-Andévalo	126.821	162.930	204.101	22,16	2,28	20,17	2,50
Huelva	142.284	148.568	153.915	4,23	0,39	3,47	0,39
Cuenca Minera	30.915	30.032	30.453	-2,94	-0,26	1,38	0,15
Condado de Huelva	26.399	29.720	33.082	11,17	1,08	10,16	1,19
Sierra de Huelva	11.601	12.659	13.747	8,36	0,79	7,92	0,92
TOTAL DHTOP	338.020	383.909	435.299	11,95	1,16	11,81	1,40

Tabla 3.1.3. (1): Hipótesis de crecimiento de la población para el escenario tendencial 2021

Zona de Explotación	Población 2012	Población 2033	% Variación 2012-2033	% Variación anual 2012-2033
Costa de Huelva-Andévalo	162.930	280.317	41,88	2,58
Huelva	148.568	161.346	7,92	0,39
Cuenca Minera	30.032	31.037	3,24	0,16
Condado de Huelva	29.720	38.670	23,15	1,25
Sierra de Huelva	12.659	15.387	17,73	0,93
TOTAL DH TOP	383.909	526.758	27,12	1,51

Tabla 3.1.3. (2): Hipótesis de crecimiento de la población para el escenario tendencial 2033

En líneas generales la población total en el año 2012 respecto al año 2001 se incrementó en un 12% para el conjunto de la DHTOP, siendo la zona de explotación de Costa de Huelva-Andévalo la que más vio crecer su población, sin embargo, la tendencia de crecimiento de la población que se aprecia hasta el año 2021 para el conjunto de la Demarcación se prevé que se reduzca ligeramente en el futuro como norma general. En el horizonte 2021 se puede aventurar una tasa de crecimiento interanual del efectivo poblacional del 1,40% respecto al año 2012.

a) Número de viviendas principales y secundarias.

El número de viviendas principales se estima, a escala municipal, a partir de las previsiones de población permanente y del número de habitantes por vivienda principal. El número de viviendas secundarias se estima, a escala municipal, a partir de los datos históricos del censo de población y viviendas y de las tasas de crecimiento de viviendas secundarias.

Zona de Explotación	Viv ppal 2011	Viv ppal 2021	% Variación anual viv ppal 2011-2021	Viv sec 2011	Viv sec 2021	% Variación anual viv sec 2011-2021	Viv totales 2011	Viv totales 2021	% Variación anual viv totales 2011-2021
Costa de Huelva-Andévalo	57.830	74.973	2,60	28.175	35.011	2,17	86.005	109.983	2,46
Huelva	55.255	58.285	0,53	3.980	3.976	-0,01	59.235	62.262	0,50
Cuenca Minera	11.565	11.817	0,22	2.620	4.656	5,75	14.185	16.473	1,50
Condado de Huelva	10.180	11.576	1,29	800	1.160	3,72	10.980	12.736	1,48
Sierra de Huelva	4.880	5.387	0,99	2.330	3.521	4,13	7.210	8.908	2,12
TOTAL DH TOP	139.710	162.039	1,48	37.905	48.324	2,43	177.615	210.363	1,69

Tabla 3.1.3. (3): Evolución del número de viviendas en el escenario 2021

Zona de Explotación	Viv ppal 2011	Viv ppal 2033	% Variación anual viv ppal 2011-2033	Viv sec 2011	Viv sec 2033	% Variación anual viv sec 2011-2033	Viv totales 2011	Viv totales 2033	% Variación anual viv totales 2011-2033
Costa de Huelva-Andévalo	57.830	102.782	2,61	28.175	48.242	2,44	86.005	151.024	2,56
Huelva	55.255	61.099	0,46	3.980	3.976	0,00	59.235	65.076	0,43
Cuenca Minera	11.565	12.039	0,18	2.620	9.874	6,03	14.185	21.913	1,98
Condado de Huelva	10.180	13.523	1,29	800	1.915	3,97	10.980	15.438	1,55
Sierra de Huelva	4.880	6.016	0,95	2.330	6.125	4,39	7.210	12.141	2,37
TOTAL DH TOP	139.710	195.459	1,53	37.905	70.133	2,80	177.615	265.592	1,83

Tabla 3.1.3. (4): Evolución del número de viviendas en el escenario 2033

De las tablas anteriores se puede destacar que la tasa de variación interanual en el número de viviendas totales en la DHTOP para el escenario tendencial 2021 es del 1,7%. Particularizando entre viviendas principales y secundarias, las variaciones para este horizonte temporal se sitúan en un incremento del 1,5% para las viviendas principales y del 2,4% en las viviendas secundarias.

b) Composición de los hogares.

Se estima, a escala municipal, el número de habitantes por vivienda principal, a partir del ajuste de tendencias a los datos históricos reflejados en los censos de población y viviendas. Los valores medios resultantes de habitantes por vivienda en la DHTOP ascienden a 2,59 hab/viv en el año 2012 que se mantienen para los escenarios futuros.

c) Número de plazas hoteleras y de apartamentos, plazas de camping y datos de pernoctaciones e índices de ocupación.

Los datos disponibles para los diferentes tipos de alojamientos corresponden al periodo 2005-2012, del que se cuenta con datos para todas las clases de alojamientos para calcular la tendencia de las plazas turísticas. Esta tasa de crecimiento por otra parte ha sido aplicada únicamente para obtener el escenario 2021, habiendo sido limitada por arriba por el crecimiento de la provincia y por abajo con un crecimiento nulo. Para los horizontes posteriores se ha supuesto un crecimiento anual igual a la mitad del empleado para el periodo 2012-2021. Esta hipótesis es consecuencia del desmedido crecimiento del sector turístico en los últimos años, lo cual, unido a la actual situación de desaceleración económica, hace pensar que este crecimiento no se mantendrá durante muchos años.

Evolución del nº de plazas por tipo de establecimiento en la DHTOP			
Tipo de establecimiento	2012	2021	2033
Hotel	12.306	14.311	15.868
Hostal-pensión	1.462	1.726	1.940
Apartamento	2.440	5.668	10.030
Alojamiento rural	181	968	1.406
Acampamento turístico	11.049	11.049	11.049
TOTAL	27.438	33.722	40.294

Tabla 3.1.3. (5): Evolución de plazas turísticas
Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE

d) Población total equivalente.

La población estacional asociada de las viviendas secundarias y los establecimientos turísticos se transforma en población equivalente a la permanente. Para ello se tiene en cuenta la información disponible sobre la evolución del número de viviendas secundarias, plazas hoteleras, plazas de camping, etc. y sus índices de ocupación. Asimismo se consideran datos de pernотaciones y otras variables relevantes.

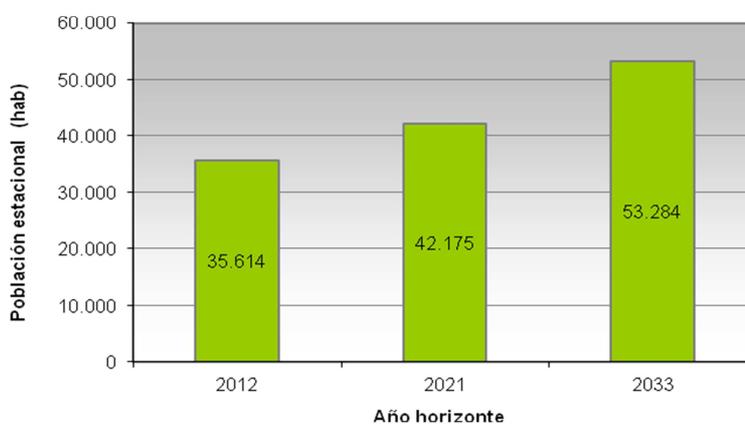


Gráfico 3.1.3. (1): Evolución de la población estacional para los escenarios 2012, 2021 y 2033

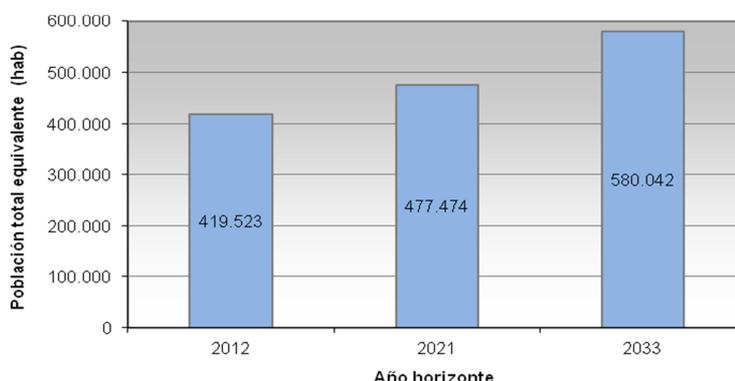


Gráfico 3.1.3. (2): Evolución de la población total equivalente para los escenarios 2012, 2021 y 2033

- **Producción agrícola y ganadera:**

a) **Superficie agraria útil y superficie de regadíos.**

El análisis de los datos sobre el uso del suelo o superficie agrícola útil (SAU) en la DHTOP revela un cambio en el panorama agrario entre los censos de 1999 y 2009, en el que crece considerablemente la superficie de regadío (crecimiento anual del 1,06%) para producirse un gran aumento de la de secano, que se incrementa más de un 150% respecto de la superficie inicial. La tasa de crecimiento intercensal de la superficie total es de 0,95% de promedio anual, y en este lapso de 10 años la superficie agraria útil aumenta 120.741 ha en las comarcas pertenecientes a la DHTOP, y 90.256 ha si se atiende únicamente al secano.

Desglosando esa información a nivel de Comarca Agraria, la evolución de superficies se puede observar en la siguiente tabla.

Cód.	Comarca Agraria	CENSO SECANO				CENSO REGADÍO			
		1989	1999	2009	g (%)	1989	1999	2009	g (%)
2101	Sierra	3.414	3.473	14.952	1,46	200	132	1.741	2,58
2102	Andévalo Occidental	12.110	14.511	19.924	0,32	699	1.570	7.119	1,51
2103	Andévalo Oriental	2.865	3.521	1.953	-0,59	173	1.215	1.764	0,37
2104	Costa	17.761	13.986	13.250	-0,05	5.985	9.568	12.088	0,23
2105	Condado Campiña	22.125	22.285	46.685	0,74	1.445	3.277	5.772	0,57
2106	Condado Litoral	370	362	10.708	3,39	168	238	10.569	3,79
4101	La Sierra Norte	1.328	1.299	42.222	3,48	109	177	7.608	3,76
TOTAL DHTOP		59.973	59.437	149.693	0,92	8.777	16.177	46.662	1,06

Cód.	Comarca Agraria	CENSO TOTAL			
		1989	1999	2009	g (%)
2101	Sierra	3.614	3.605	16.693	1,53
2102	Andévalo Occidental	12.809	16.081	27.042	0,52
2103	Andévalo Oriental	3.038	4.736	3.717	-0,24
2104	Costa	23.746	23.554	25.338	0,07
2105	Condado Campiña	23.570	25.562	52.457	0,72
2106	Condado Litoral	538	600	21.276	3,57
4101	La Sierra Norte	1.437	1.476	49.830	3,52
TOTAL DHTOP		68.750	75.614	196.355	0,95

Tabla 3.1.3. (6): Evolución de las superficies de cultivo
Fuente: elaboración propia a partir de censos agrarios de 1989, 1999 y 2009

En el caso de la superficie de regadío, se ha contado con datos reales de previsión de crecimiento procedentes de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía y de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, que, en el caso de la DHTOP, prevén un crecimiento de más de 8.000 ha para el escenario 2021 y más de 25.000 ha en el periodo 2012-2033.

b) Número de cabezas de cada tipo de ganado.

Estas previsiones se realizan a partir de las tendencias históricas de los valores reflejados en los censos agrarios y considerando el efecto de determinadas políticas públicas, como las ayudas a la ganadería derivadas de la Política Agraria Común.

La previsión para los años 2021 y 2033 se ha calculado teniendo en cuenta la situación estimada para 2012 (a partir de datos del censo agrario de 2009) y aplicando unas tasas de crecimiento. Dichas tasas de crecimiento manifiestan la tendencia anual de los mercados agrarios y han sido elaboradas por la Dirección General de Agricultura y publicadas en el documento European Commission (2011) Prospects for agricultural Markets and Income in the European Union 2011-2020.

Al margen de la cabaña aviar, la mayor concentración de ganado se produce en las comarcas de la Sierra, el Andévalo Occidental y el Andévalo Oriental.

Se estima una evolución ligeramente descendente en los escenarios futuros de las cabañas de ganado bovino, ovino-caprino y equino, al contrario de lo que ocurre con las cabañas de ganado porcino y aviar.

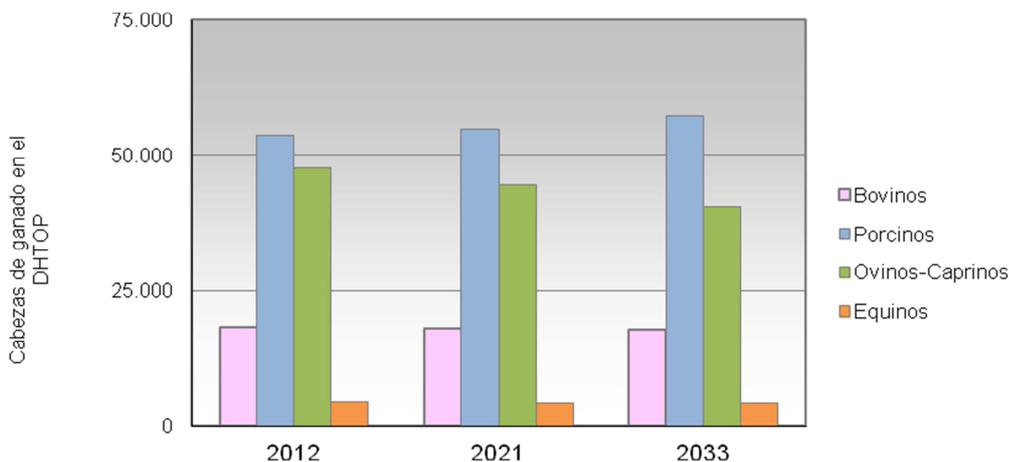


Gráfico 3.1.3. (7): Evolución del número de cabezas por tipo de ganado

- **Producción de energía eléctrica:**

En base a los datos obtenidos de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía, el crecimiento en el periodo 2009-2012 ha sido del 11,21%, alcanzando una potencia eléctrica de 15.626,2 MW.

En el año 2003 se observó un cambio sustancial en la política energética de Andalucía con la aprobación del Plan Energético de Andalucía 2003-2006 (PLEAN). Hasta la citada fecha se tenía como objetivo cubrir la demanda de energía bajo un planteamiento que consideraba ésta como un recurso infinito. Con la aprobación del PLEAN se establecen objetivos ambiciosos en materia de energías renovables y ahorro y eficiencia energética.

Con el fin de seguir profundizando en estos objetivos posteriormente se aprobó el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER) que perseguía la aproximación a un nuevo modelo energético que diera respuesta a las necesidades de abastecimiento de energía de la sociedad andaluza sin generar desequilibrios ambientales, económicos y sociales, en el contexto de un desarrollo sostenible para Andalucía. A grandes rasgos los objetivos que persigue el PASENER son: la priorización de las energías renovables, la implantación de un sistema energético distribuido, fomentar la eficiencia y el ahorro energético, garantizar un suministro de calidad e impulsar un tejido empresarial competitivo basado en el conocimiento de las tecnologías energéticas, contribuyendo a la robustez del conjunto del sistema a través de la innovación y la vinculación con la realidad andaluza.

Así, en los últimos años la generación eléctrica andaluza ha crecido en potencia renovable -supone el 38,7% de la potencia total instalada- y consecuentemente en producción. Actualmente Andalucía lidera el ranking nacional en instalaciones solares térmicas (con 912.941 m²), en potencia eléctrica generada por el aprovechamiento de la biomasa (con 18 plantas que suman 257 MW), en capacidad

de producción de biocarburantes (con 1.281.800 tep anuales) y en termosolar, con 24 centrales termosolares en funcionamiento con un total de 997,4 MW (datos a 30 de septiembre de 2014).

De esta forma, desde finales del año 2000, la potencia eléctrica instalada en Andalucía se ha triplicado, pasando de 5.183,3 MW a 15.626,2 MW en 2012. Este incremento ha venido de la mano de tecnologías más eficientes y con niveles de emisión muy inferiores a las del parque de generación eléctrica existente hasta el inicio de dicho periodo.

- **Producción de otros usos industriales:**

Se ha estimado el valor añadido bruto a precios de mercado para cada agrupación industrial significativa, a partir de las tendencias históricas a precios constantes para cada subsector de dos dígitos de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (tabla 48 del anexo IV de la IPH), de acuerdo con la Contabilidad Regional de España.

Los datos del escenario 2012 de empleo por subsector se ha estimado a partir del empleo a nivel municipal del año 2001 obtenido de la explotación por parte del MMARM de la Encuesta de Población Activa (EPA) y aplicando las tasas de crecimiento del empleo del periodo 2001-2012 de la provincia. La evolución del empleo a nivel municipal para el resto de escenarios, se ha fijado en un crecimiento del 2%. Aún inmersos en la crisis económica que comenzó en el año 2008, la incertidumbre sobre la tendencia futura del sector industrial es importante, aunque según los expertos se espera en los próximos años una ligera recuperación.

El valor añadido bruto municipal por su parte, es resultado de los datos de empleo obtenidos para el escenario 2012 y de la productividad por provincia, procedente de la Encuesta Industrial Anual de Empresas de Andalucía elaborada por el INE.

De esta forma se ha obtenido la evolución del VAB del sector industrial para los escenarios futuros en la DHTOP.

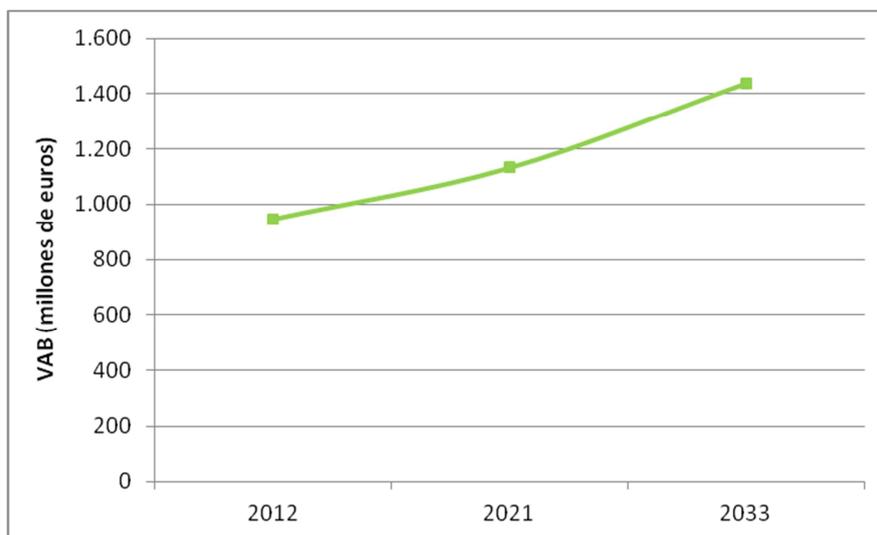


Gráfico 3.1.3. (8): Evolución del VAB de la industria manufacturera

- **Empleo y renta:**

a) **Población activa.**

La población activa de la provincia de Huelva alcanzó las 233.500 personas en el año 2008 evolucionando a un ritmo medio del 2,7% de crecimiento anual hasta alcanzar las 260.500 personas en el año 2012. Estas cifras suponen algo más del 6% de la población activa andaluza, la cual a su vez representa el 17,2% del total nacional. A su vez, la población activa se distribuye entre los diferentes sectores económicos de manera que en el año 2012 el 55% pertenecía al sector servicios, mientras que el sector de la agricultura figura en segundo lugar con un 16% seguido muy de cerca por el sector de parados (14%).

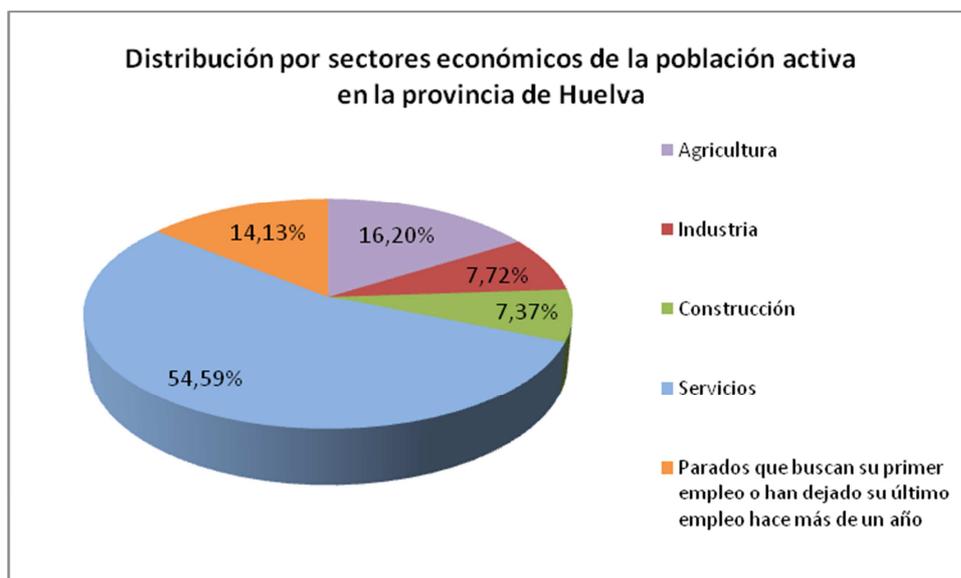


Gráfico 3.1.3. (9): Distribución por sectores de la población activa de la provincia de Huelva en el año 2012. Fuente: EPA

b) Número de ocupados en la agricultura según la encuesta de población activa del INE.

El número de personas ocupadas en el año 2012 en la provincia de Huelva asciende a 223.700, el 6,6% de población ocupada de la Comunidad Autónoma de Andalucía. De éstas, 42.200 trabajaron en el sector de la agricultura representando el 18,9% del total. Desde 2009 el número de ocupados en el sector de la agricultura ha crecido, aunque en el año 2012 este número se ha reducido ligeramente.

c) Número de empleos en el sector industrial, a escala municipal y para cada subsector de dos dígitos de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.

Como se ha comentado anteriormente, los datos del escenario 2012 de empleo por subsector industrial se han estimado a partir del empleo a nivel municipal del año 2001 obtenido de la explotación por parte del MMARM de la Encuesta de Población Activa (EPA) y aplicando las tasas de crecimiento del empleo del periodo 2001-2012 de la provincia.

Estos cálculos arrojan cifras de 8.847 empleados en la industria manufacturera en el año 2012 en la DHTOP. Al analizar los datos de empleo de los últimos años se observa cómo a partir del año 2008 los valores disminuyen considerablemente. De hecho la tasa de crecimiento interanual en el periodo 2001-2011 se establece en -2,72% para la provincia de Huelva, aun habiendo experimentado en los algunos años un crecimiento considerable.

Teniendo en cuenta que este fenómeno ha sido debido a la crisis económica vivida en los últimos años, no parece correcto extrapolar esta tendencia negativa para los escenarios futuros,

ya que según el criterio de expertos y aunque todavía existe incertidumbre, se espera una ligera recuperación para los próximos años, que podría fijarse en un crecimiento del 2% interanual.

d) Renta per cápita.

La renta bruta disponible per cápita en el año 2011 en la provincia de Huelva se estima en 11.835 euros (precios constantes del año 2008), muy parecida a la media de la comunidad autónoma valorada en 12.011 euros, la cual, a su vez se sitúa un 21% por debajo de la media nacional (14.992 euros). La evolución de este factor en los últimos años en la provincia de Huelva, ha supuesto un decrecimiento anual del 1,06% con respecto al año 2008.

- Políticas públicas:

a) Evolución de las ayudas a la producción de la Política Agraria Común.

La Política Agraria Común (PAC) ha contribuido en gran medida al fomento de la expansión del riego y del uso del agua en la agricultura. Desde la reforma de la PAC de 1992 y posteriormente en la Agenda 2000, los pagos directos recibidos por los agricultores, acoplados a la producción, fomentaban los cultivos de mayores rendimientos, como los de regadío intensivo. Este sistema dio como resultado el aumento del uso del agua de riego y, en ciertas zonas de aguas subterráneas, la sobreexplotación de acuíferos y la degradación de los ecosistemas acuáticos asociados y humedales de alto valor ecológico.

De forma gradual, la PAC ha ido evolucionando y en la reforma de Luxemburgo de 2003, dio un giro importante, desarrollado en paralelo a la introducción progresiva de la protección medioambiental y de los recursos naturales con programas específicos de condicionalidad ambiental. La condicionalidad establece un conjunto de requisitos legales de gestión, representados por 18 directivas ya existentes, de las cuales 5 se refieren a la protección del medioambiente, y las “buenas condiciones agrarias y medioambientales” establecidas especialmente para la protección del suelo, evitar la erosión y el deterioro de los hábitats.

Una revisión de la PAC realizada en 2008 provoca un cambio de asignación de los fondos, que se destinarán a objetivos relacionados con el desarrollo rural y con los nuevos retos que se plantean a la agricultura y a la sociedad, como el freno al cambio climático, las mejoras en la gestión del agua y la implantación de técnicas bioenergéticas entre otras.

Recientemente (junio de 2013) se ha alcanzado un acuerdo político entre la Comisión, el Parlamento Europeo y el Consejo, sobre la reforma de la PAC para el periodo 2014-2020.

Esta nueva reforma busca hacer frente a los nuevos retos a los que se enfrentan la agricultura y las zonas rurales en los próximos años que, a diferencia de periodos anteriores, vienen determinados en su mayoría por factores externos a la agricultura y, por tanto, requieren una respuesta política más amplia.

Por otro lado, otra estrategia importante en materia agraria son las políticas de modernización de regadíos, como el Plan Nacional de Regadíos (PNR), que ha destinado un presupuesto de 3.056 millones de euros en España, el 16,5% del cual se invierte en Andalucía, o el Plan Andaluz de Regadíos, que ha puesto a disposición de los regantes su programa de ayudas. Estas condiciones favorables de financiación han impulsado la modernización de las zonas de riego.

Sin embargo, la política tradicional de realizar grandes transformaciones en regadío muy subvencionadas y con oferta de agua a bajo coste es incompatible con la política europea de recuperación de costes, impuesta por la Directiva Marco del Agua. Tampoco podrá mantenerse la política tradicional desde la perspectiva del desarrollo rural, pues el regadío ya no se contempla como objetivo prioritario. Ni tan siquiera es viable desde una perspectiva basada en la producción. Las nuevas orientaciones de una política agraria, cuyo ámbito tiende a ser mundial y con precios de los productos agrarios a la baja, pueden hacer que los agricultores encuentren dificultades para pagar el uso de agua de riego frente a otros usos cada vez más competitivos. Finalmente, la sensibilidad social ante la agresión a los ecosistemas frena procesos de transformación en regadío que puedan tener impacto ambiental negativo. Todo ello apunta a que la transición hacia una nueva política de gestión del agua llevará a un mosaico de usos en España muy distinto al de hoy. En la mayor parte de España, el desarrollo del regadío ha encontrado techo, y este nuevo marco está produciendo cambios significativos en la política de aguas.

b) Evolución del efecto sobre los cultivos de la Política Agraria Común.

Según el estudio *“Impacto de la Directiva Marco de Aguas y la Política Agraria Común sobre la Agricultura de Regadío en Andalucía”*, el cambio de políticas agrícolas y de aguas se prevé que ejerza un impacto muy significativo sobre el patrón de cultivos de regadío en Andalucía. Los cultivos que se estima que sufran mayores pérdidas son el maíz, con una reducción del 53,2% respecto a la superficie regada en 2004, la remolacha con el 51,2%, el algodón con el 42,6% y los tubérculos con un 33,8%. Por otro lado, los frutales subtropicales, el olivar y los cítricos se estima que incrementarán sus superficies en 39,8, 24,8 y 24,3% respectivamente. Asimismo, se pronostica incrementos significativos en las superficies de invernaderos (19,5%), extensivos de invierno (13,4%), girasol (13,4%) y otros cultivos (40,5%); destacando en éste último grupo los cereales de invierno para forrajes.

c) Tendencias en los modelos de desarrollo urbanístico.

En España las ciudades concentran a más del 70% de la población. Aunque con ritmos distintos, la historia urbana reciente de las grandes capitales españolas sigue el mismo ciclo que el de otras ciudades europeas y norteamericanas, con las fases de rápida urbanización de los espacios centrales metropolitanos (décadas de 1960 y 1970); pérdida de peso de estos últimos en beneficio de los municipios pequeños y del poblamiento disperso de las periferias (décadas de 1980 y 1990) y una cierta recuperación posterior de los núcleos centrales (primera década

del siglo XXI) gracias en gran parte a la inmigración extranjera. Todo ello da lugar a la constitución de áreas metropolitanas en las que se entremezclan simultáneamente procesos de expansión, de dispersión, y de especialización funcional.

Ante la situación de creciente demanda de agua en las periferias de las áreas metropolitanas (usos privados de jardines, piscinas, etc.) y ante los numerosos problemas de corte económico, social y ambiental que presentan las grandes obras de infraestructura, las actuaciones deben dirigirse hacia la gestión de la demanda y particularmente hacia aquellas iniciativas que inciden en un aumento del ahorro y de la eficiencia de uso, así como en el empleo de recursos no convencionales como las aguas residuales depuradas o las aguas pluviales.

La integración de políticas territoriales (especialmente la planificación urbanística) y políticas sectoriales (ordenanzas y códigos para el ahorro de agua en edificios y viviendas) se erige como el factor clave en la gestión de la demanda de agua en los municipios.

En el caso concreto de Andalucía y la provincia de Huelva, además del gran desarrollo que de por sí ha protagonizado el sector de la construcción en el conjunto nacional en los últimos años, el crecimiento del número de viviendas y de población estacionales ligado a su hegemonía como destino turístico ha llevado a datos como un porcentaje de viviendas secundarias del 21% en la DHTOP o que existan municipios como Lepe o Punta Umbría donde el número de viviendas estacionales duplica al de viviendas principales. Esta población estacional, al margen del gran beneficio económico que genera para la provincia, supone en muchas poblaciones grandes desequilibrios en la demanda de agua, puntas que tienen lugar además en las épocas de más escasez.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía impulsa desde el año 2002 el Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21 con la colaboración de la Federación Andaluza de Municipios y Provincias, dirigida a formar una Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Andalucía, trabajando en base a 9 indicadores de Sostenibilidad Ambiental Urbana que suponen el eje básico de Ciudad 21, entre los que se encuentra el Ciclo urbano del Agua.

Desde 2004 hasta la actualidad, se han cofinanciado alrededor de 600 actuaciones puntuales pertenecientes a casi todos los indicadores del Programa, con inversiones de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para la mejora de la Gestión de los Residuos Urbanos, la Eficiencia Energética, la Gestión del Agua, las Zonas Verdes, la Contaminación Acústica, la Participación Ciudadana y la Movilidad Sostenible. En el caso particular de la provincia de Huelva, se han llevado a cabo aproximadamente 50 actuaciones puntuales que han contado con una subvención de 3.105.566 €.

3.1.4 DEMANDAS DE AGUA

La demanda de agua es el volumen de agua en cantidad y calidad que los usuarios están dispuestos a adquirir para la satisfacer un determinado objetivo de producción o consumo. Estas demandas pueden ser consuntivas o no consuntivas.

Como demandas no consuntivas se consideran los caudales utilizados por las centrales hidroeléctricas, así como los caudales detraídos de los cursos de agua para la acuicultura o la navegación y para actividades náuticas.

En este capítulo se detallan las estimaciones de las demandas actuales y previsibles en los escenarios tendenciales en los años 2021 y 2033.

Las demandas futuras se estiman teniendo en cuenta las previsiones de evolución de los factores determinantes indicadas en el apartado anterior.

3.1.4.1 ABASTECIMIENTO A POBLACIONES

El abastecimiento urbano comprende el uso doméstico, la provisión a servicios públicos locales e institucionales y el servicio de agua para los comercios e industrias ubicadas en el ámbito municipal que se encuentran conectadas a la red de suministro.

En el Anejo 3: Usos y demandas se exponen los conceptos y la metodología indicada en la IPH para la estimación de demandas.

Los datos de población de la DHTOP necesarios para la caracterización de la demanda actual y futura han sido obtenidos de los censos de población y viviendas del INE a nivel municipal y son:

	Población permanente (hab)	Población total equivalente (heq)
Actual 2012	383.909	419.523
Horizonte 2021	435.299	477.474
Horizonte 2033	526.758	580.042

Tabla 3.1.4.1. (1): Población de la DHTOP

A continuación se presenta un plano con los municipios abastecidos.

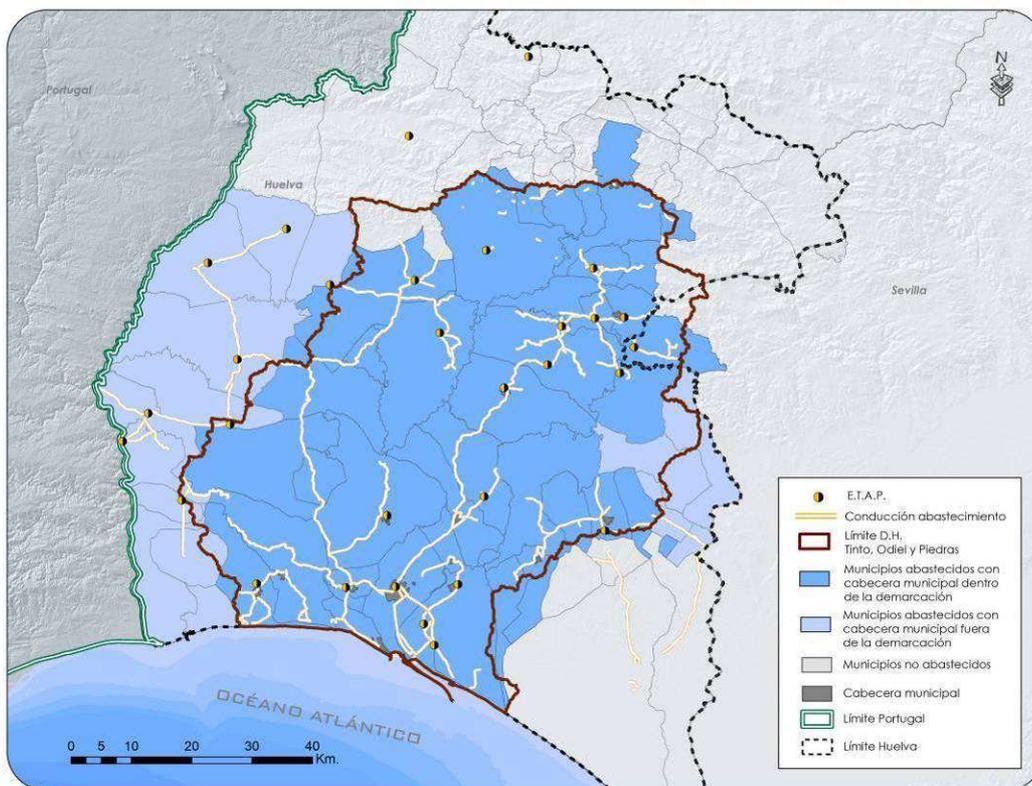


Figura 3.1.4.1. (1): Municipios abastecidos por el Sistema Huelva. Fuente: elaborada a partir de información de gestores supramunicipales y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Es preciso señalar que en las estimaciones de demandas urbanas presentes y futuras del Anejo 3, así como en los balances de recursos-demandas, se considerarán los 39 municipios localizados dentro de la DHTOP, así como los 10 ubicados en la zona de encomienda de gestión del río Chanza. Se dejan fuera del presente análisis los municipios de la zona del Condado no pertenecientes a la DHTOP, que serán analizados por la DH del Guadalquivir en su Plan Hidrológico, tal y como se explica en el mencionado Anejo.

Estos datos dan lugar a las demandas de uso doméstico siguientes:

Demandas De Agua De Uso Doméstico (Horizonte 2012)						
Población Municipio En 2012	Población Permanente	Población Total Equivalente	Volumen	Volumen	Dotación Media	
			Desembalsado O Captado Uso Doméstico (M³)	Distribuido En Baja Uso Doméstico (M³)	(L/Hab.Dia) ¹	(L/Heq.Dia) ²
Menos de 2.000	7.801	8.552	688.453	585.185	242	221
De 2.000 a 5.000	44.072	45.187	3.434.844	2.919.618	214	208
De 5.000 a 10.000	45.863	47.068	3.546.116	3.014.199	212	206
De 10.000 a 25.000	110.391	131.835	9.948.465	8.456.195	247	207
De 25.000 a 50.000	27.214	35.160	2.504.200	2.128.570	252	195
De 50.000 a 100.000	0	0	0	0	-	-
Más de 100.000	148.568	151.721	11.109.065	9.442.706	205	201
TOTAL DHTOP	383.909	419.523	31.231.143	26.546.472	223	204
Municipios abastecidos fuera de la DHTOP	53.314	65.309	5.885.551	5.002.718	302	247
TOTAL	437.223	484.831	37.116.694	31.549.190	233	210

(1) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población permanente.

(2) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población equivalente.

Tabla 3.1.4.1. (2): Volumen de uso doméstico horizonte 2012.

Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

La demanda total de agua para uso doméstico del Sistema Huelva se estima en 37,1 hm³ anuales, con una dotación de consumo doméstico promedio de 233 litros diarios por habitante permanente y 210 litros por habitante equivalente. A continuación se presenta la distribución mensual del uso doméstico, media de las distribuciones de todas las demandas analizadas en el en el Sistema Huelva.

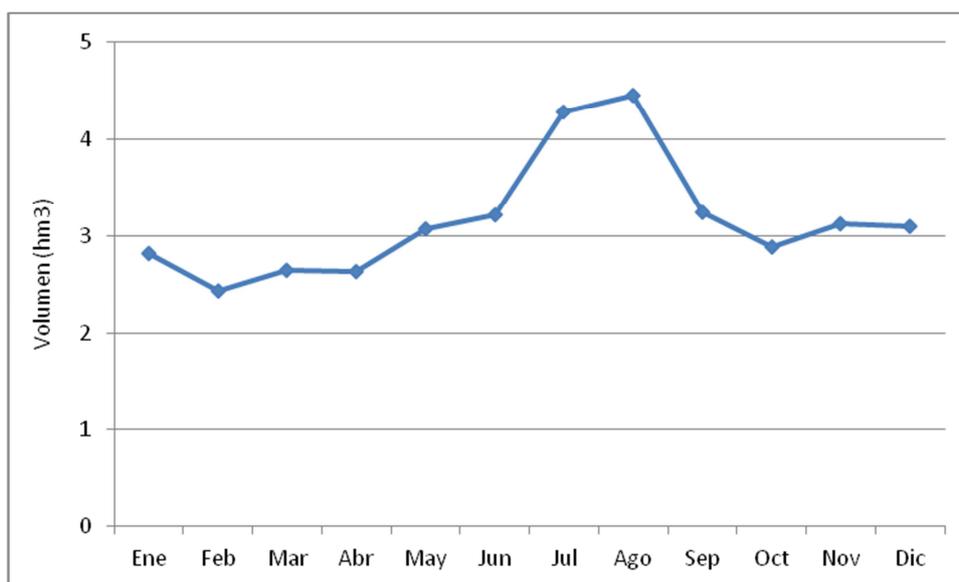


Gráfico 3.1.4.1. (1): Distribución mensual media de la demanda doméstica 2012.

Fuente: elaborada a partir de datos reales de suministro de gestores supramunicipales y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Se puede observar que, pese a tratarse de la distribución media, se aprecia la estacionalidad de la demanda.

Para el horizonte temporal 2021 el volumen estimado para el consumo doméstico del Sistema Huelva es el siguiente:

Demandas De Agua De Uso Doméstico (Horizonte 2021)									
Población municipio en 2021	Nº Munic	Pobl. perman.	Pobl. total equiv.	Volumen desembalsado o captado uso doméstico (m³)	Volumen distribuido en baja uso doméstico (m³)	IPH		Dotación media	
						Valor ref. l/hab.día	Rango adm. l/hab.día	l/hab.día¹	l/heq.día²
Menos de 2.000	11	8.015	9.011	707.855	601.676	180	100-330	242	215
De 2.000 a 5.000	13	46.401	48.039	3.667.013	3.116.961			217	209
De 5.000 a 10.000	4	30.005	30.753	2.318.742	1.970.931			212	207
De 10.000 a 25.000	6	80.449	98.424	7.451.998	6.334.198			254	207
De 25.000 a 50.000	4	116.515	134.150	9.543.678	8.112.127			224	195
De 50.000 a 100.000	0	0	0	0	0	180	100-270	-	-
Más de 100.000	1	153.915	157.098	11.109.065	9.442.706	140	100-190	198	194
TOTAL DHTOP	39	435.299	477.474	34.798.351	29.578.598	-	-	219	200
Municipios abastec. fuera de la DHTOP	10	54.569	78.210	6.620.001	5.627.001	-	-	332	232
TOTAL	49	489.868	555.684	41.418.352	35.205.599	-	-	232	204

(1) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población permanente.

(2) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población equivalente.

Tabla 3.1.4.1. (3): Volumen de uso doméstico horizonte 2021.

Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

La demanda total de agua para uso doméstico en el horizonte temporal 2021 se estima en 41,42 hm³ anuales, con una dotación de consumo doméstico promedio en el Sistema Huelva de 232 litros diarios por habitante permanente, y 204 litros por habitante equivalente.

Para el horizonte temporal 2033 el volumen estimado en la DHTOP será el que se muestra en la siguiente tabla.

Demandas De Agua De Uso Doméstico (Horizonte 2033)									
Población municipio en 2033	Nº Munic	Pobl. perman.	Pobl. total equiv.	Volumen desembalsado o captado uso doméstico (m³)	Volumen distribuido en baja uso doméstico (m³)	IPH		Dotación media	
						Valor ref. l/hab.día	Rango adm. l/hab.día	l/hab.día¹	l/heq.día²
Menos de 2.000	11	8.326	9.834	743.188	631.710	180	100-330	245	207
De 2.000 a 5.000	12	43.802	46.768	3.605.444	3.064.627			226	211
De 5.000 a 10.000	4	30.209	30.397	2.269.837	1.929.362			206	205
De 10.000 a 25.000	7	109.307	131.279	9.818.162	8.345.438			246	205
De 25.000 a 50.000	3	123.221	133.597	9.661.328	8.212.129			215	198
De 50.000 a 100.000	1	50.547	63.620	4.673.170	3.972.195	180	100-270	253	201
Más de 100.000	1	161.346	164.548	11.109.065	9.442.706	140	100-190	189	185
TOTAL DHTOP	39	526.758	580.042	41.880.195	35.598.166	-	-	218	198
Municipios abastec. fuera de la DHTOP	10	62.005	96.480	7.515.129	6.387.860	-	-	332	213
TOTAL	49	588.763	676.522	49.395.324	41.986.025	-	-	230	200

(1) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población permanente.

(2) Corresponde a la demanda en alta (volumen captado) entre la población equivalente.

Tabla 3.1.4.1. (4): Volumen de consumo doméstico horizonte 2033.

Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

La demanda total de agua para consumo doméstico en el horizonte temporal 2033 se estima en 49,40 hm³ anuales, con una dotación de consumo doméstico promedio en el Sistema Huelva de 230 litros diarios por habitante permanente, y 200 litros por habitante equivalente.

Para obtener la demanda de uso urbano, se tienen en cuenta el consumo doméstico y otros usos (consumo industrial y comercial principalmente) y usos no facturados como los servicios públicos locales e institucionales. El volumen de demanda en alta se refiere tanto a la población permanente como a la población total equivalente. En el primero de los casos, la dotación solo incluye la parte proporcional de industria, comercios y servicios. En el segundo caso, la dotación así obtenida incluirá la parte proporcional de la industria, comercios y servicios conectados y también del consumo de la población estacional.

En la figura siguiente se representan los rangos de dotación a nivel municipal para todo el ámbito de la DHTOP, tanto reales como estimados.

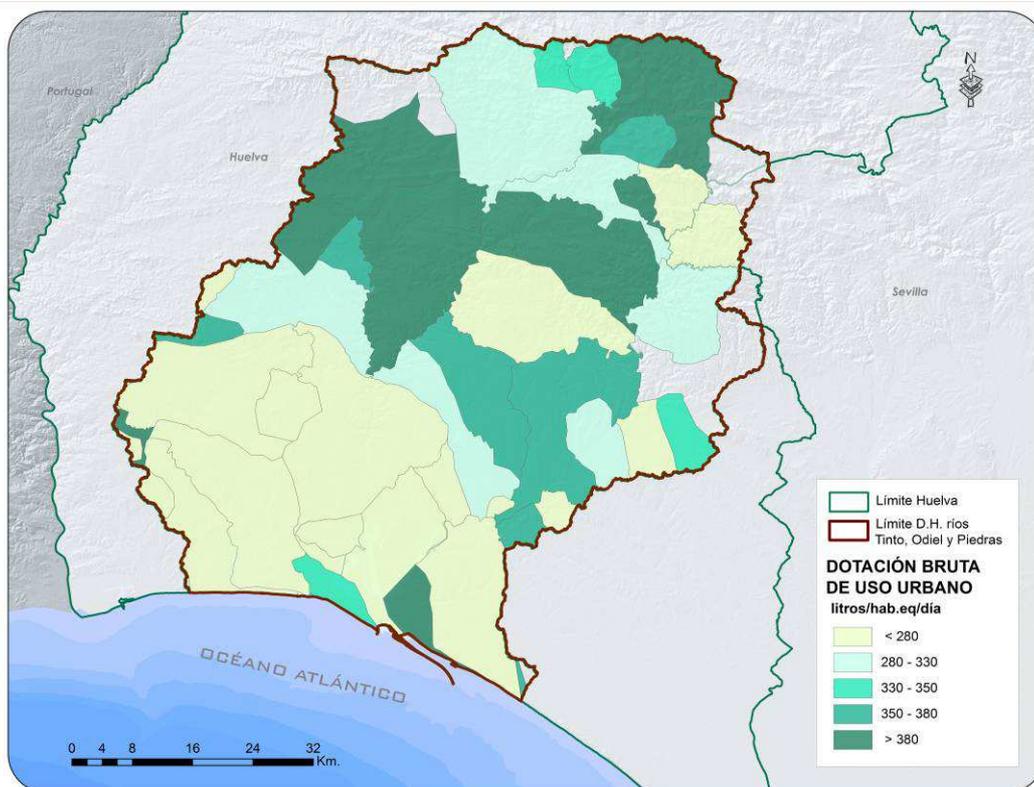


Figura 3.1.4.1. (2): Dotaciones de agua bruta para uso urbano.

Fuente: elaboración propia a partir de resultados de caracterización económica de los usos del agua.

Los resultados de volúmenes de suministro divididos en municipios por rangos de población son los siguientes:

DEMANDAS DE AGUA DE USO URBANO (HORIZONTE 2012)									
Población municipio en 2012	Nº Munic	Pobl. perman.	Pobl. total equiv.	Volumen desembalsado o captado uso urbano (m³)	Volumen en baja uso urbano (m³)	IPH		Dotación media	
						Valor ref. l/hab.día	Rango adm. l/hab.día	l/hab.día	l/heq.día
Menos de 2.000	11	7.801	8.552	1.156.214	982.782	340	180-640	406	370
De 2.000 a 5.000	13	44.072	45.187	5.945.844	5.053.967			370	361
De 5.000 a 10.000	6	45.863	47.068	5.614.022	4.771.919			335	327
De 10.000 a 25.000	7	110.391	131.835	12.480.978	10.608.831			310	259
De 25.000 a 50.000	1	27.214	35.160	3.500.824	2.975.700			352	273
De 50.000 a 100.000	0	0	0	0	0	330	180-570	-	-
Más de 100.000	1	148.568	151.721	12.485.347	10.612.545	280	180-490	230	225
TOTAL DHTOP	39	383.909	419.523	41.183.229	35.005.745	-	-	294	269
Municipios abastec. fuera de la DHTOP	10	53.314	65.309	8.227.823	6.993.650	-	-	423	345
TOTAL	49	437.223	484.831	49.411.052	41.999.394	-	-	310	279

Tabla 3.1.4.1. (5): Volumen de suministro urbano en el horizonte 2012.

Fuente: elaborada a partir de datos reales de suministro, caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

La demanda total de agua suministrada para abastecimiento de poblaciones se estima en 49,41 hm³ anuales, con una dotación de agua suministrada promedio en el ámbito de 310 litros diarios por habitante permanente, y 279 litros por habitante equivalente. A continuación se presenta la distribución mensual del uso urbano, media de las distribuciones de todas las demandas analizadas en el Sistema Huelva tanto para el escenario actual como para los escenarios futuros.



Gráfico 3.1.4.1. (2): Distribución mensual media de la demanda urbana en %.

Fuente: elaborada a partir de datos reales de suministro de gestores supramunicipales y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Distribución Mensual Media De La Demanda Urbana En El Sistema Huelva (% De La Demanda Anual)												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
7,43	6,43	6,97	6,95	8,10	8,45	11,34	11,78	8,57	7,63	8,22	8,12	100

Tabla 3.1.4.1. (6): Distribución mensual media de la demanda urbana en %.

Fuente: elaborada a partir de datos reales de suministro de gestores supramunicipales y Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

Se puede observar que, pese a tratarse de la distribución media, se aprecia la estacionalidad de la demanda.

Para el horizonte temporal 2021 el volumen estimado para el uso urbano del en el Sistema Huelva es el siguiente:

Demandas De Agua De Uso Urbano (Horizonte 2021)									
Población municipio en 2021	Nº Munic	Pobl. perman.	Pobl. total equiv.	Volumen desembalsado o captado uso urbano (m³)	Volumen distribuido en baja uso urbano (m³)	IPH		Dotación media	
						Valor ref. l/hab.dia	Rango adm. l/hab.dia	l/hab.dia	l/heq.dia
Menos de 2.000	11	8.015	9.011	1.270.285	1.079.742	340	180-640	434	386
De 2.000 a 5.000	13	46.401	48.039	6.673.293	5.672.299			394	381
De 5.000 a 10.000	4	30.005	30.753	3.623.927	3.080.338			331	323
De 10.000 a 25.000	6	80.449	98.424	10.174.575	8.648.388			347	283
De 25.000 a 50.000	4	116.515	134.150	12.243.359	10.406.855			288	250
De 50.000 a 100.000	0	0	0	0	0	330	180-570	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
Más de 100.000	1	153.915	157.098	12.744.671	10.832.970	280	180-490	227	222
TOTAL DHTOP	39	435.299	477.474	46.730.110	39.720.593	-	-	294	268
Municipios abastec. fuera de la DHTOP	10	54.569	78.210	9.253.700	7.865.645	-	-	465	324
TOTAL	49	489.868	555.684	55.983.810	47.586.238	-	-	313	276

Tabla 3.1.4.1. (7): Volumen de suministro urbano en el horizonte 2021.

Fuente: elaborada a partir de estimaciones de la caracterización económica de los usos del agua y datos facilitados por la DHGuadiana

La demanda total de agua para abastecimiento de poblaciones en el horizonte temporal 2021 se estima en 55,98 hm³ anuales, con una dotación de agua suministrada promedio en el ámbito de 313 litros diarios por habitante permanente, y 276 litros por habitante equivalente.

Por último, para el horizonte temporal 2033 el volumen estimado en el Sistema Huelva será el que se muestra en la siguiente tabla.

DEMANDAS DE AGUA DE USO URBANO (HORIZONTE 2033)									
Población municipio en 2033	Nº Munic	Pobl. perman.	Pobl. total equiv.	Volumen desembalsado o captado uso urbano (m³)	Volumen distribuido en baja uso urbano (m³)	IPH		Dotación media	
						Valor ref. l/hab.día	Rango adm. l/hab.día	l/hab.día	l/heq.día
Menos de 2.000	11	8.326	9.834	1.460.444	1.241.377	340	180-640	481	407
De 2.000 a 5.000	12	43.802	46.768	7.150.970	6.078.324			447	419
De 5.000 a 10.000	4	30.209	30.397	3.114.065	2.646.956			282	281
De 10.000 a 25.000	7	109.307	131.279	14.374.823	12.218.599			360	300
De 25.000 a 50.000	3	123.221	133.597	11.538.753	9.807.940			257	237
De 50.000 a 100.000	1	50.547	63.620	6.126.843	5.207.817	330	180-570	332	264
Más de 100.000	1	161.346	164.548	13.167.499	11.192.375	280	180-490	224	219
TOTAL DHTOP	39	526.758	580.042	56.933.398	48.393.388	-	-	296	269
Municipios abastec. fuera de la DHTOP	10	62.005	96.480	10.516.029	8.938.624	-	-	465	299
TOTAL	49	588.763	676.522	67.449.426	57.332.012	-	-	314	273

Tabla 3.1.4.1. (8): Volumen de suministro urbano en el horizonte 2033.

Fuente: elaborada a partir de estimaciones de la caracterización económica de los usos del agua y datos facilitados por la DHGuadiana

La demanda total de agua para abastecimiento a poblaciones en el horizonte temporal 2033 se estima en 67,45 hm³ anuales, con una dotación de agua suministrada promedio en el ámbito de 314 litros diarios por habitante permanente, y 273 litros por habitante equivalente.

Las unidades de demanda urbana (UDU) definidas en la demarcación comprenden uno o varios municipios que, a efectos de planificación hidrológica, pueden considerarse unitariamente. En la siguiente figura se aprecian las principales UDUs del Sistema Huelva.

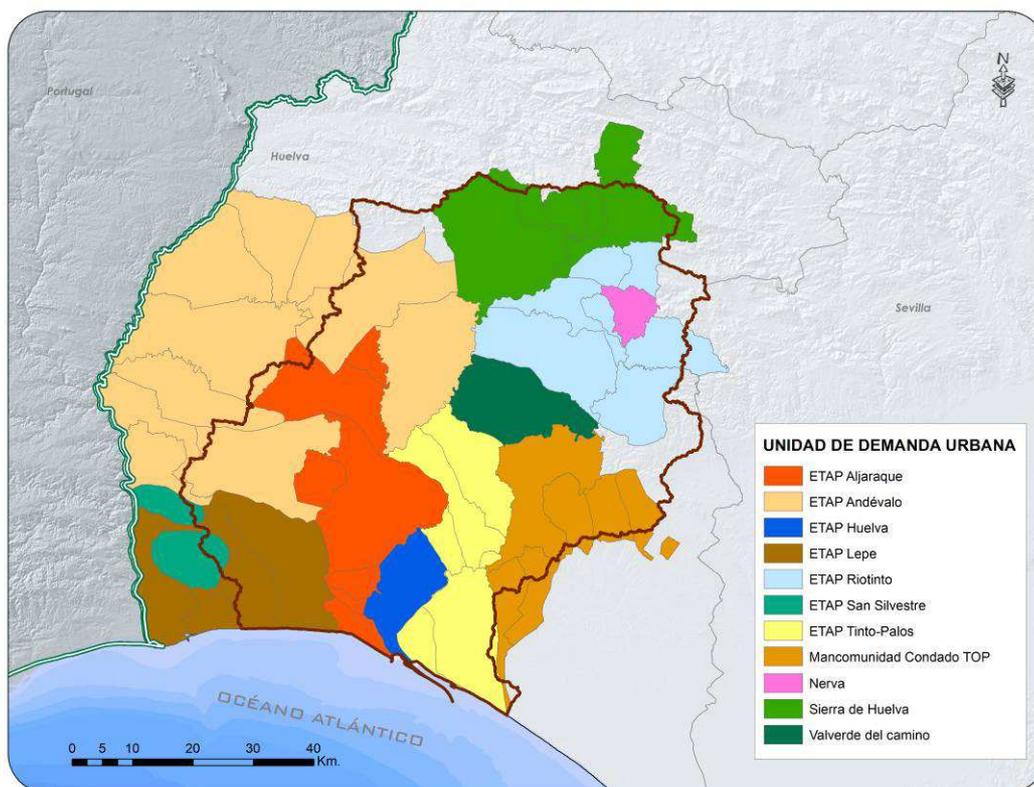


Figura 3.1.4.1. (3): Unidades de Demanda Urbana en el Sistema Huelva. Escenario Actual

En el Apéndice 2 del Anejo 3: Usos y demandas, se incluye una ficha para cada UDU con las principales características.

En la siguiente tabla se recoge la demanda y dotación en las UDU del Sistema Huelva en el escenario actual.

Código	UDU	Población permanente (año 2012) (hab)	Población total equivalente (año 2012) (heq)	Demanda (V.captado o desembalsado) (hm³)	Dot. de agua captada (l/hab.día)	Dot. de agua captada (l/heq.día)
1	Manc Condado TOP	29.720	29.970	3,170	292	290
2	ETAP Riotinto	11.364	11.709	1,727	416	404
3	ETAP San Silvestre	3.582	3.800	0,311	238	224
4	ETAP Lepe	88.783	110.799	12,635	390	312
5	ETAP Aljaraque	54.957	70.159	7,476	373	292
6	ETAP Tinto-Palos	51.354	54.681	5,563	297	279
7	ETAP Huelva	148.568	151.721	12,485	230	225
8	Nerva	5.766	5.836	0,559	266	262
9	Valverde del Camino	12.902	13.173	1,049	223	218
10	Sierra de Huelva	12.659	13.772	2,196	475	437
11	Pomarao	-	-	0,010	-	-
12	ETAP Andévalo	17.568	19.212	2,239	349	319
TOTAL PLAN		437.223	484.831	49,421	310	279

Tabla 3.1.4.1. (9): Población, demanda referida a punto de captación y dotaciones en las UDU del Sistema Huelva. Escenario actual. Fuente: elaborada a partir de datos de consumos y caracterización económica de los usos del agua

En los horizontes 2021 y 2033, la definición de las Unidades de Demanda Urbana se ha modificado en base a los cambios previstos en el funcionamiento del sistema, dando como resultado los siguientes valores de demanda.

Código	UDU	Demanda bruta (V.captado o desembalsado)	Demanda bruta (V.captado o desembalsado)	Demanda bruta (V.captado o desembalsado)
		Escenario actual (hm³)	Escenario 2021 (hm³)	Escenario 2033 (hm³)
1	Manc Condado TOP	3,170	3,633	4,405
2	ETAP Riotinto	1,727	1,922	2,255
3	ETAP San Silvestre	0,311	0,367	0,448
4	ETAP Lepe	12,635	15,130	19,018
5	ETAP Aljaraque	7,476	8,779	11,508
6	ETAP Tinto-Palos	5,563	6,840	9,074
7	ETAP Huelva	12,485	12,745	13,167
8	Nerva	0,559	0,588	0,636
9	Valverde del Camino	1,049	1,119	1,242
10	Sierra de Huelva	2,196	2,434	2,911
11	Pomarao	0,010	0,010	0,010
12	ETAP Andévalo	2,239	2,428	2,785
TOTAL PLAN		49,421	55,994	67,459

Tabla 3.1.4.1. (10): Demanda bruta en las UDU del Sistema Huelva. Escenario actual, 2021 y 2033.

Fuente: elaborada a partir de resultados de caracterización económica de los usos del agua y datos gestores supramunicipales

Los retornos de los sistemas de abastecimiento incluyen las aguas residuales urbanas más las pérdidas, que comprenden tanto las pérdidas en la conducción principal como las pérdidas reales de agua suministrada.

Los retornos pueden ser puntuales (estaciones depuradoras) o difusos (pérdidas a lo largo de una conducción, etc.). Los retornos puntuales proceden del uso doméstico, industrial y comercios y servicios públicos y suelen ir a parar a una masa de agua superficial. Los difusos se corresponden con las pérdidas reales y suelen ir a parar a las masas de agua subterráneas.

Por otro lado, existen UDU cuyos retornos no se han considerado en el balance puesto que, tanto el agua procedente de las pérdidas en la conducción como del proceso productivo de las industrias asociadas, vierte a cauces en los cuales no existen captaciones para satisfacer otras demandas aguas abajo del punto de vertido de las anteriores.

A falta de datos reales se ha estimado un 80% de retorno en aguas urbanas e industriales.

En el conjunto del Sistema Huelva se estiman unos retornos urbanos de unos 39,53 hm³/año.

3.1.4.2 DEMANDA AGRARIA

De acuerdo con la IPH la demanda agraria comprende la demanda agrícola, forestal y ganadera. En esta demarcación la demanda forestal se puede considerar de valor despreciable frente a la ganadera, y en especial, frente a la agrícola, por lo que no ha sido considerada.

Los conceptos que caracterizan la demanda agrícola son:

- La demanda neta (agua consumida por los cultivos).
- La demanda bruta (agua total derivada, teniendo en cuenta la eficiencia de transportes, distribución y aplicación).
- La diferencia entre demanda bruta y neta corresponderá al retorno o a pérdidas.

La caracterización de la demanda agrícola se hace en base a Unidades de Demanda Agrícola (en adelante UDA). Se entiende por UDA una zona agrícola que comparte características comunes: ubicación geográfica, comunidades de regantes que la componen, origen del agua, tecnologías de riego, etc.

Se han considerado 5 UDA en el ámbito territorial del Sistema Huelva. En el Anejo 3: Usos y Demandas se muestran en formato fichas las características de cada una de las UDA. Dichas UDAs se han representado en la siguiente figura.

Conviene aclarar que para el escenario 2021 se ha introducido una nueva UDA que pretende agrupar las nuevas zonas de riego que se pondrán en explotación con la puesta en marcha del embalse de Alcolea.

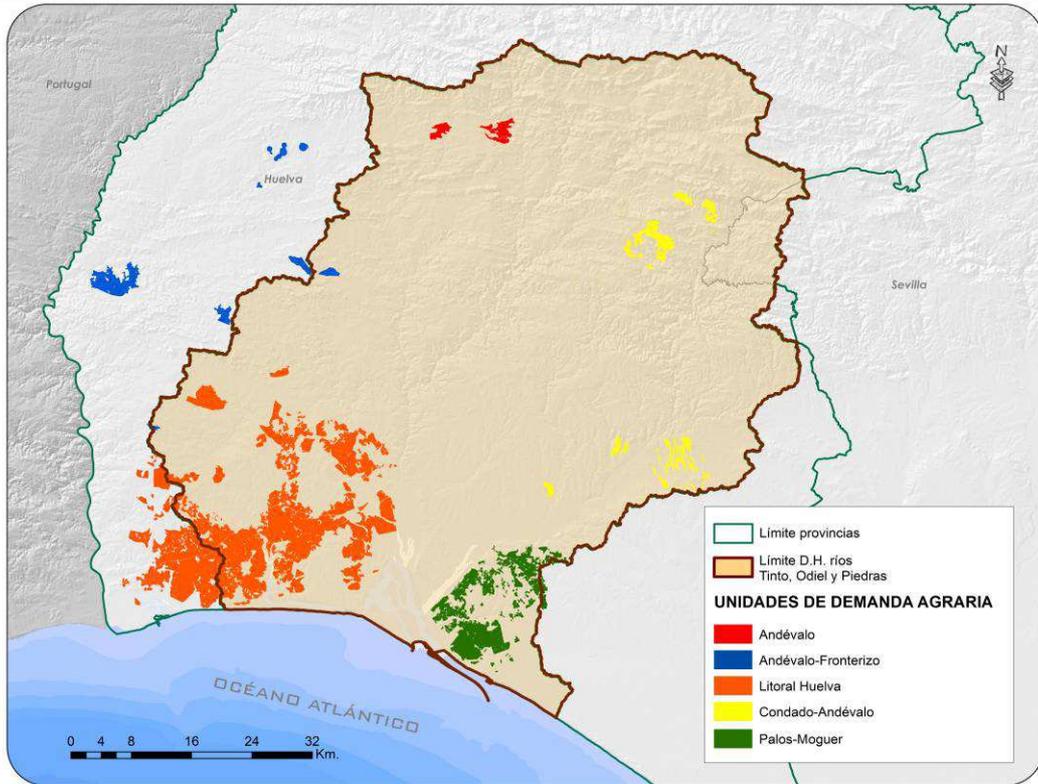


Figura 3.1.4.2. (1): Unidades de Demanda Agrícola (UDA) en el Sistema Huelva

Como se puede apreciar en la figura anterior, parte de las unidades de demanda agrícola consideradas se encuentran localizadas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana. Existen una serie de zonas de riego situadas geográficamente fuera de la demarcación TOP, en la zona de encomienda de gestión del río Chanza, que son regadas con recursos que gestiona la DHTOP, por lo que han sido consideradas para la estimación de la demanda y en el balance recursos-demandas. Por tanto, los resultados que se presentan a continuación están referidos a la totalidad de las UDAs, incluyendo también el consumo de la parte correspondiente a la DHGuadiana, cuyos datos han sido suministrados por la propia Demarcación, y se detallan en el correspondiente plan hidrológico.

La mayor UDA en lo que a superficie de riego se refiere es la UDA Litoral Huelva con algo más de 26.000 ha. Alguna UDA emplea recursos de origen únicamente superficial como la UDA Andévalo Fronterizo, mientras que la mayoría agrupan zonas de riego con diferentes orígenes transformándolas en UDA de tipo mixto.

En el Anejo 3: Usos y demandas se exponen los conceptos y la metodología indicada en la IPH para la estimación de demandas.

A continuación se muestra un resumen de la demanda agrícola bruta por UDA.

Código	UDA	Demanda bruta (hm ²)	Superficie de riego (ha)
01	Andévalo Fronterizo (*)	3,416	1.707,48
02	Litoral Huelva (*)	110,035	26.526,79
03	Palos-Moguer	34,047	5.908,52
04	Andévalo	-	-
05	Condado-Andévalo	22,916	5.810,07
TOTAL		170,414	39.952,86

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 3.1.4.2. (1): Demandas brutas de regadío en el Sistema Huelva. Horizonte actual.
Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

Los mayores consumos de uso agrario proceden de las grandes zonas regables como son la de Litoral Huelva y Palos-Moguer.

Se muestra a continuación, la evolución de las demandas de regadío en el escenario 2021 y 2033.

Código	UDA	Demanda bruta 2021 (hm ²)	Superficie de riego 2021 (ha)
01	Andévalo Fronterizo (*)	30,113	7.279,00
02	Litoral Huelva (*)	143,380	33.431,41
03	Palos-Moguer	40,955	7.354,32
04	Andévalo	9,803	2.450,76
05	Condado-Andévalo	22,916	5.810,37
06	Alcolea-Andévalo	111,150	24.700,00
TOTAL		358,317	81.025,86

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 3.1.4.2. (2): Demandas brutas de regadío en el Sistema Huelva. Escenario 2021.
Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

Código	UDA	Demanda bruta 2033 (hm ²)	Superficie de riego 2033 (ha)
01	Andévalo Fronterizo (*)	32,743	7.880,31
02	Litoral Huelva (*)	156,503	36.430,37
03	Palos-Moguer	44,580	8.101,89
04	Andévalo	9,803	2.450,76
05	Condado-Andévalo	22,934	5.820,37
06	Alcolea-Andévalo	120,042	26676,00
TOTAL		386,605	87.359,70

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 3.1.4.2. (3): Demandas brutas de regadío en el Sistema Huelva. Escenario 2033.
Fuente: elaborada a partir de caracterización económica y datos facilitados por la DHGuadiana

Como se ha comentado anteriormente, parte de esta demanda tiene como punto de destino zonas de riego situadas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, aunque las conducciones de transporte utilizadas se encuentran en su mayoría de la DHTOP.

El principal cultivo, los cítricos, tiene una dotación neta de 5.400 m³/ha.año, la fresa y similares de 4.500 m³/ha.año mientras que los frutales y los hortícolas presentan dotaciones netas de 4.000 m³/ha.año.

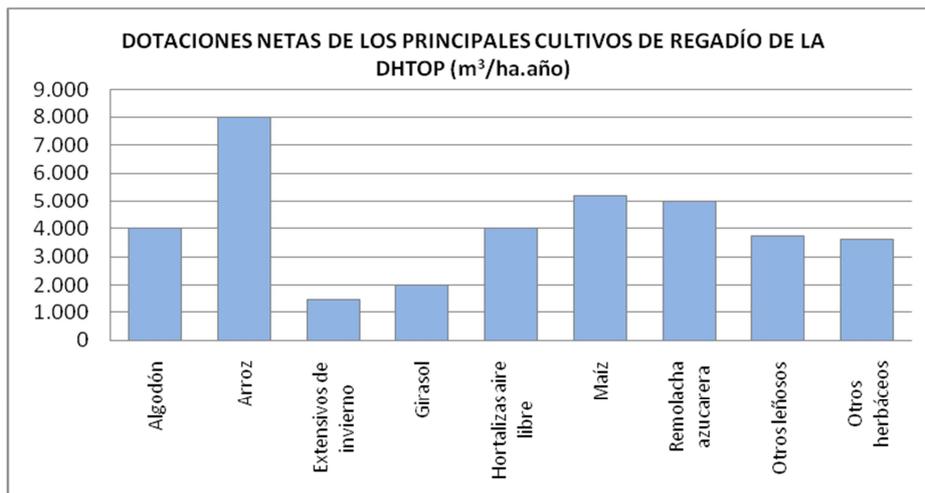


Gráfico 3.1.4.2. (1): Dotación neta de los cultivos más representativos

La demanda neta total en el Sistema Huelva es de 120,371 hm³/año. Como se ha comentado, parte de esta demanda tiene como punto de destino parcelas de riego localizadas en el ámbito de la DHGuadiana. En el Anejo 3: Usos y demandas, en su Apéndice 4 se dispone del reparto de la demanda neta por UDA.

La siguiente figura muestra de forma gráfica la demanda neta consumida por UDA. Destaca el consumo de la UDA Litoral Huelva, con más de 80 hm³ de demanda neta, como consecuencia de las más de 25.000 ha de superficie de riego, seguida de las UDA Palos-Moguer y Condado-Andévalo con 21,0 y 13,8 hm³ de demanda neta, respectivamente.

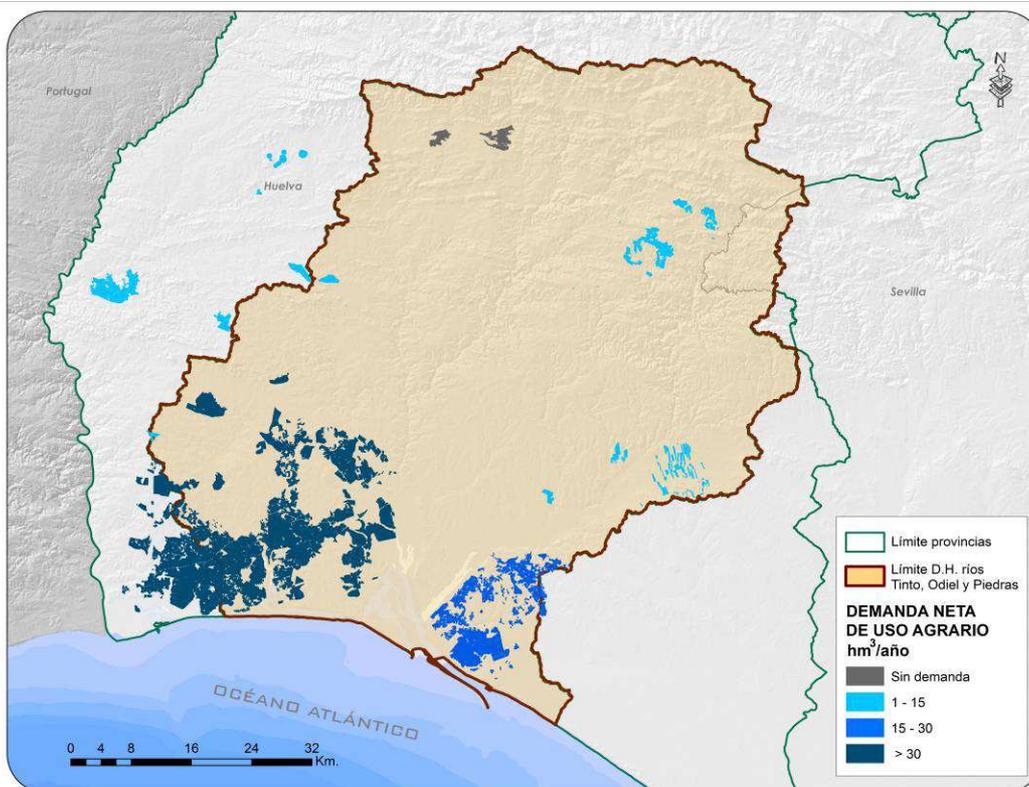


Figura 3.1.4.2. (1): Demanda neta por UDA. Escenario Actual

Con respecto a la demanda ganadera, está cifrada en 0,865 hm³ en el año 2012. El detalle de la evolución prevista de la demanda para la ganadería en la DHTOP se resume en la siguiente tabla:

Especie	Demanda ganadera (hm³/año)		
	2012	2021	2033
Bovinos	0,316	0,313	0,308
Porcinos	0,151	0,154	0,161
Ovinos-Caprinos	0,094	0,089	0,080
Equinos	0,022	0,022	0,021
Aves	0,282	0,291	0,304
Total DHTOP	0,865	0,868	0,874

Tabla 3.1.4.2. (4): Distribución de la demanda ganadera por comarca agraria

De acuerdo a la IPH, en el caso de que el uso ganadero represente una parte significativa del volumen total de la unidad de demanda agraria, se adaptarán los valores anteriores teniendo en cuenta los niveles de garantía que se consideren adecuados para el uso ganadero.

Como agregación de la demanda agrícola y la demanda ganadera se obtiene la demanda agraria. En el escenario actual en la DHTOP la demanda agraria asciende a 171,279 hm³/año, compuesta en un

99,49% por la demanda agrícola. La demanda agraria para los escenarios analizados se detalla en la siguiente tabla:

Uso del agua	Demanda agraria bruta (hm³/año)		
	2012	2021	2033
Agrícola	170,414	358,317	386,605
Ganadero	0,865	0,868	0,874
TOTAL	171,279	359,185	387,479

Tabla 3.1.4.2. (1): Demanda agraria total en la DHTOP

3.1.4.3 USO INDUSTRIAL

Los usos industriales comprenden las actividades de la industria manufacturera, excluyendo las actividades extractivas, energéticas y relativas a la construcción.

Si bien la demanda de agua para uso industrial servida por las redes de abastecimiento urbano ya está contemplada en un epígrafe anterior, en este punto se incluye todo el volumen de consumo industrial, tanto conectado a la red municipal como a partir de recursos propios.

El hecho de incluir nuevamente los recursos conectados a la red de abastecimiento se debe a la metodología empleada para el cálculo de la demanda industrial, en base al número de industrias existentes. Posteriormente se diferenciará según origen con el fin de evitar la duplicidad de volúmenes. En el Anejo 3: Usos y demandas se muestra la metodología empleada.

Los parámetros para la caracterización de la demanda industrial son los volúmenes de suministro para cada uno de los sectores industriales, en correspondencia con la clasificación CNAE a dos dígitos (Clasificación Nacional de Actividades Económicas).

En la IPH se establecen dotaciones de demanda industrial, en relación con el número de empleos industriales y el valor añadido bruto a precios constantes de cada subsector. Partiendo de estos datos se ha hecho un esfuerzo por sustituir estas dotaciones por otras más precisas a partir de estudios específicos de consumos, adaptados a la realidad. Las dotaciones de demanda industrial se detallan en la tabla siguiente.

INE	Subsector	Dotación/VAB (m³/1000 º)
DA	Alimentación, bebidas y tabaco	14,19
DB+DC	Textil, confección, cuero y calzado	24,22
DD	Madera y corcho	2,69
DE	Papel; edición y artes gráficas	233,41
DG	Industria química	22,12
DH	Caucho y plástico	5,15
DI	Otros productos minerales no metálicos	2,43
DJ	Metalurgia y productos metálicos	17,81
DK	Maquinaria y equipo mecánico	1,65
DL	Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0,62
DM	Fabricación de material de transporte	2,25
DN	Industrias manufactureras diversas	8,76

Tabla 3.1.4.3. (1): Dotaciones estimadas de demanda para la industria manufacturera.
Datos de VAB a precios del año 2012

La actividad industrial se ha dividido en dos tipos de demanda, separando por un lado las UDI's y por otro la demanda industrial conectada a la red de abastecimiento municipal incluida en las UDU's. A continuación se presentan los valores estimados en el horizonte actual para la demanda industrial:

Unidad de Demanda	Volumen distribuido (hm³)	Volumen desembalsado o captado (hm³)
UDI El Sancho	21,600	24,000
UDI Polo Desarrollo	14,689	16,322
UDI Industria Minera 1	1,260	1,400
Industria UDU's DHTOP	7,636	8,984
TOTAL DHTOP	45,185	50,705
Industria UDU's municipios abastecidos fuera de la DHTOP	0,759	0,892
TOTAL	45,944	51,598

Tabla 3.1.4.3. (2): Demanda industrial del Sistema Huelva por Unidades de Demanda Industrial (UDI) y Unidades de Demanda Urbana (UDU). Escenario actual

A continuación se muestra la distribución de los diferentes sectores productivos de la industria manufacturera de la DHTOP en base a las estimaciones realizadas.

INE	Subsector	Demanda (m³)
DA	Alimentación, bebidas y tabaco	3.203.984
DB+DC	Textil, confección, cuero y calzado	2.226.199
DD	Madera y corcho	209.006
DE	Papel; edición y artes gráficas	25.921.654
DG	Industria química	10.450.804
DH	Caucho y plástico	347.631
DI	Otros productos minerales no metálicos	262.255
DJ	Metalurgia y productos metálicos	5.905.731
DK	Maquinaria y equipo mecánico	57.608
DL	Equipo eléctrico, electrónico y óptico	28.179
DM	Fabricación de material de transporte	151.388
DN	Industrias manufactureras diversas	540.621
TOTAL DHTOP		49.305.061
Industria urbana municipios abastecidos fuera de la DHTOP		892.474
TOTAL		50.197.535

Tabla 3.1.4.3. (4): Distribución subsectorial de la demanda de la industria manufacturera en la actualidad. Fuente: elaborada a partir de resultados de caracterización económica del uso industrial

En espera de que el sector industrial comience a reactivarse se prevé un incremento de la demanda de agua de aproximadamente 3 y 5,5 hm³/año para los escenarios 2021 y 2033, respectivamente.

Asimismo, y en previsión del crecimiento que se espera en el sector extractivo, por ampliación de las explotaciones existentes y la apertura de nuevas explotaciones a raíz de las investigaciones y nuevas prospecciones que se están llevando a cabo, se prevé un aumento de la demanda de agua de 4,5 y 3,3 hm³ para los escenarios futuros 2021 y 2033, respectivamente.

Código UDI	Nombre UDI	Demanda 2021 (hm³)	Demanda 2033 (hm³)
01	El Sancho	25,000	25,000
02	Polo Desarrollo	16,322	16,322
03	Industria Minera 1	2,000	2,000
04	Desarrollos Industriales Sistema Huelva	3,222	8,519
05	Industria Minera 2	2,500	2,500
06	Industria Minera 3	1,400	4,700
TOTAL		50,444	59,041

Tabla 3.1.4.3. (5): Demanda industrial por UDI para los escenarios 2021 y 2033. Fuente: elaborada a partir de caracterización económica del uso industrial y datos de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio

3.1.4.4 OTROS USOS

Se agrupan en este apartado aquellos otros usos que no suponen una demanda consuntiva significativa en el ámbito de la DHTOP: la producción de energía, la acuicultura, los usos recreativos y las actividades de baño y ocio.

- **Producción de energía:**

La DHTOP cuenta con una potencia instalada de 1.801,91 MW, sin considerar las energías alternativas, que corresponde al 11,5% del total de la potencia andaluza, que cuenta con una potencia instalada de 15.626,2 MW, respectivamente, según el “Informe de Infraestructuras Energéticas en Cádiz. Año 2013” elaborado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo. Esta capacidad concierne en un 88% a centrales de ciclo combinado y en un 12% a la producción de energía por cogeneración.

a) Aprovechamientos hidroeléctricos.

En la DHTOP no existe ninguna central de tipo hidroeléctrico.

b) Centrales térmicas.

En el ámbito de la DHTOP existen dos centrales térmicas localizadas en los municipios de Huelva y Palos de la Frontera. Más concretamente, está la instalación de Palos de la Frontera, promovida por Unión Fenosa Generación, de ciclo combinado y que cuenta con una potencia de referencia instalada de 1.195 MW. En el término municipal de Huelva se encuentra la central C. T. Cristóbal Colón de ciclo combinado de gas natural de Endesa Generación con 398 MW de potencia. Por otra parte, no existen centrales de tipo nuclear en la DHTOP.

En la siguiente figura se representa la ubicación de estas centrales térmicas.

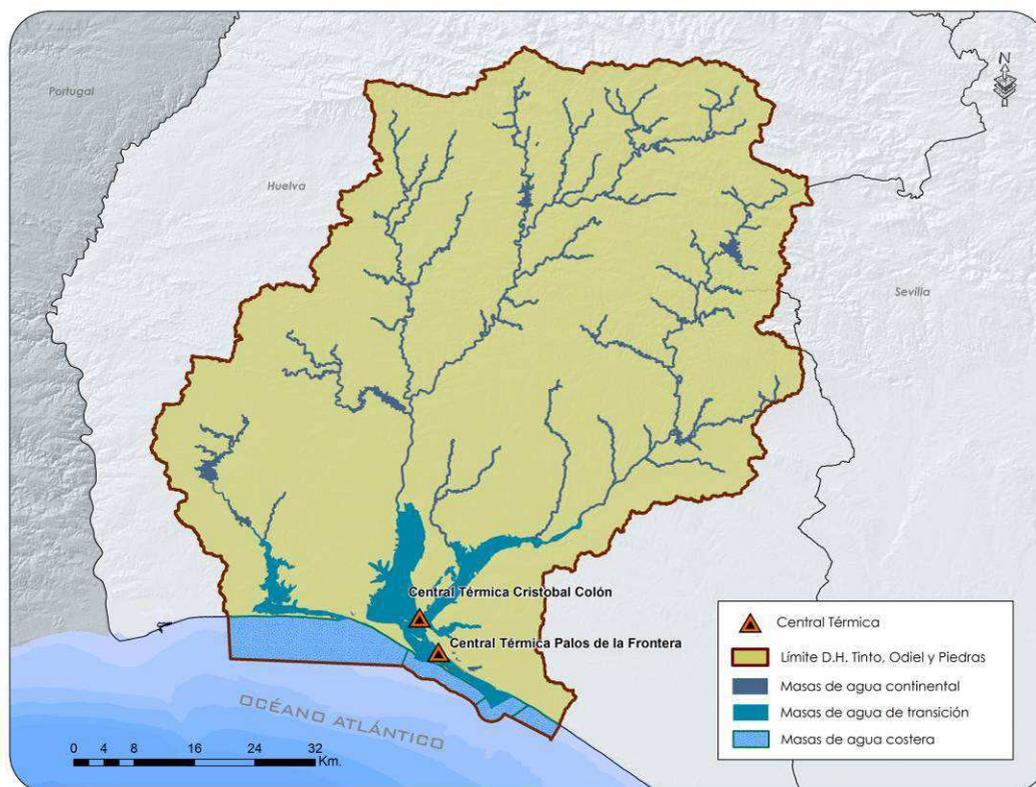


Figura 3.1.4.4. (1): Distribución de las centrales térmicas

c) Centrales de cogeneración.

En la DHTOP existen algunas centrales de cogeneración asociadas a industrias que aprovechan su proceso productivo para la generación de energía. De cara al presente plan hidrológico, estas instalaciones ya han sido consideradas como industrias, por lo que para evitar duplicidades no se van a incluir como Unidades de Demanda Energética.

En el Anejo 3: Usos y Demandas se incluye una relación de las mismas.

d) Centrales termosolares.

En la DHTOP no existen en la actualidad demandas hídricas procedentes de instalaciones termosolares, ni tampoco está prevista la construcción de nuevas plantas.

e) Centrales de biomasa.

En la DHTOP existen 2 centrales de biomasa y una tercera que se encuentra en construcción. Todas ellas están asociadas a la industria de ENCE y disponen de una potencia instalada total de 118,45 MW. De cara al presente plan hidrológico, estas instalaciones ya han sido consideradas

como industrias, por lo que para evitar duplicidades no se van a incluir como Unidades de Demanda Energética.

En el Anejo 3: Usos y Demandas se incluye una relación de las mismas.

- Acuicultura:

Actualmente no existe ningún registro de concesión de agua para piscifactoría en las aguas continentales de la DHTOP.

En las aguas de transición y costeras de la DHTOP sí existen explotaciones de este tipo, las cuales han sido desarrolladas en el Anejo 3: Usos y demandas.

- Usos recreativos:

En el año 2012 la DHTOP cuenta con 6 campos de golf, ocupando una superficie aproximada de 454,5 ha, lo cual supone un consumo estimado de unos 2,255 hm³, según se refleja en la siguiente tabla.

Nombre	Nº hoyos	Superficie media (ha)	Volumen medio de consumo (m3/año)	Municipio	Año fundación
Club de golf Bellavista	18	65	390.000	Aljaraque	1916
Golf El Rompido	36	130	680.000	Cartaya	2003
Golf Nuevo Portil	18	65	290.000	Cartaya	2001
Club de golf Corta Atalaya	9	32,5	195.000	Minas de Riotinto	1992
La Monacilla Golf Club	18	65	280.000	Aljaraque	2009
Islantilla Golf Resort	27	97,5	420.000	Lepe	1991
TOTAL		454,5	2.255.000		

Tabla 3.1.4.4. (2): Relación de campos de golf existentes en el año 2012.
Fuente: elaborada a partir de información de la Real Federación Andaluza de Golf.

Estos campos de golf se ubican en los siguientes puntos.

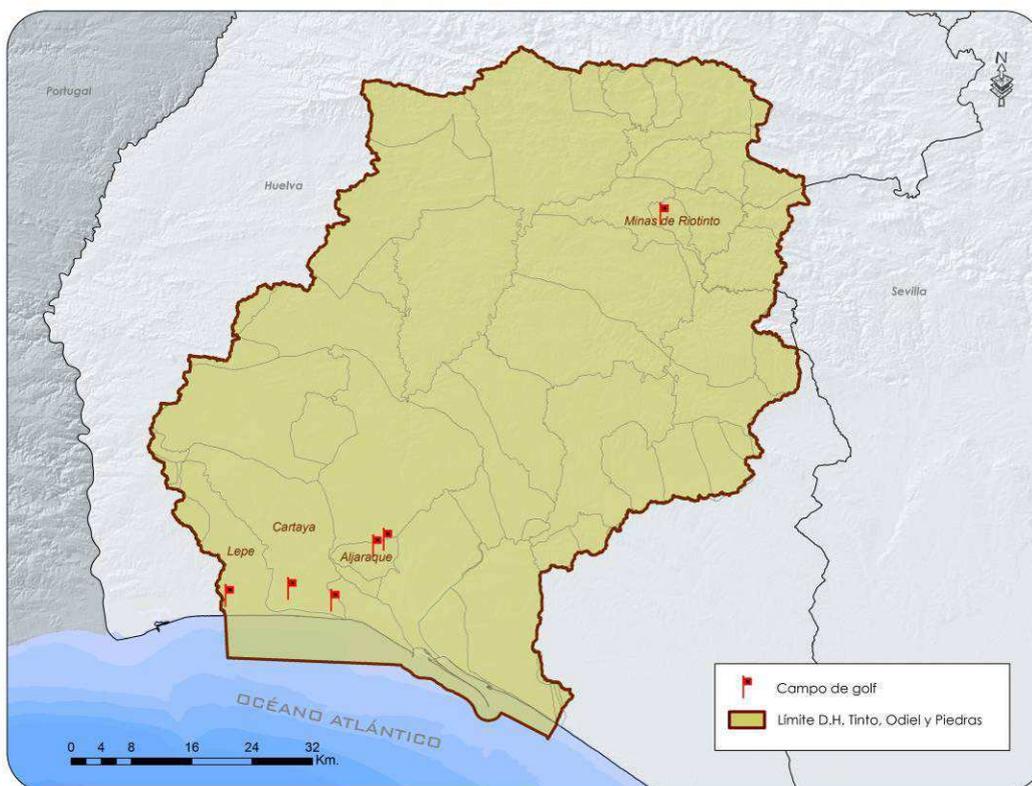


Figura 3.1.4.4. (2): Localización de las actividades de golf.

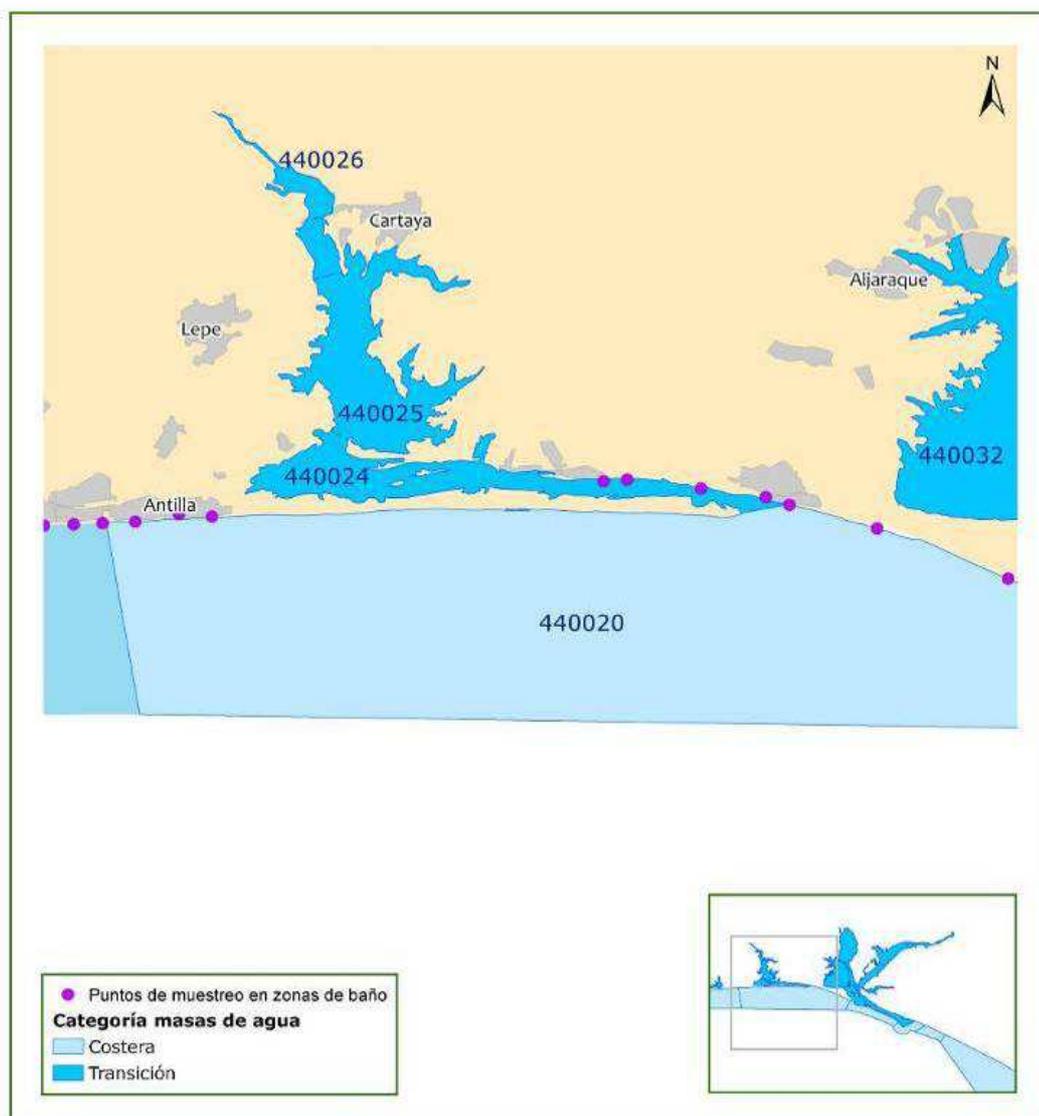
En cuanto al origen del suministro del agua de riego, ninguno de ellos se abastece con recursos procedentes de la reutilización de aguas residuales urbanas. Todos presentan un suministro a base de recursos subterráneos y/o superficiales.

No se prevé la construcción de nuevos campos de golf para los escenarios futuros.

De acuerdo al Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, de 12 de febrero, *Regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía*, en los escenarios futuros los campos de golf se deberán regar con agua reutilizada. Sin embargo, se desconoce si esto será técnicamente viable, por lo que para quedarse del lado de la seguridad, en el Anejo 6: Sistemas de explotación y balances, se han mantenido con el mismo origen de recurso que en el escenario actual. De todas formas, hay que remarcar que la asignación de estas demandas en los horizontes futuros no contradice al citado Decreto 43/2008, y siempre que sea posible, estas demandas serán abastecidas con aguas procedentes de reutilización.

Otras actividades recreativas son la pesca deportiva en zonas clasificadas como cotos de pesca y zonas de baño, todas ellas de carácter no consuntivo.

Actualmente no existen zonas de baño continentales declaradas dentro de la DHTOP. Sin embargo sí existen 9 zonas de baño incluidas en el censo de aguas marítimas de Andalucía del año 2010 elaborado por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía y remitido al Ministerio de Salud y Consumo.



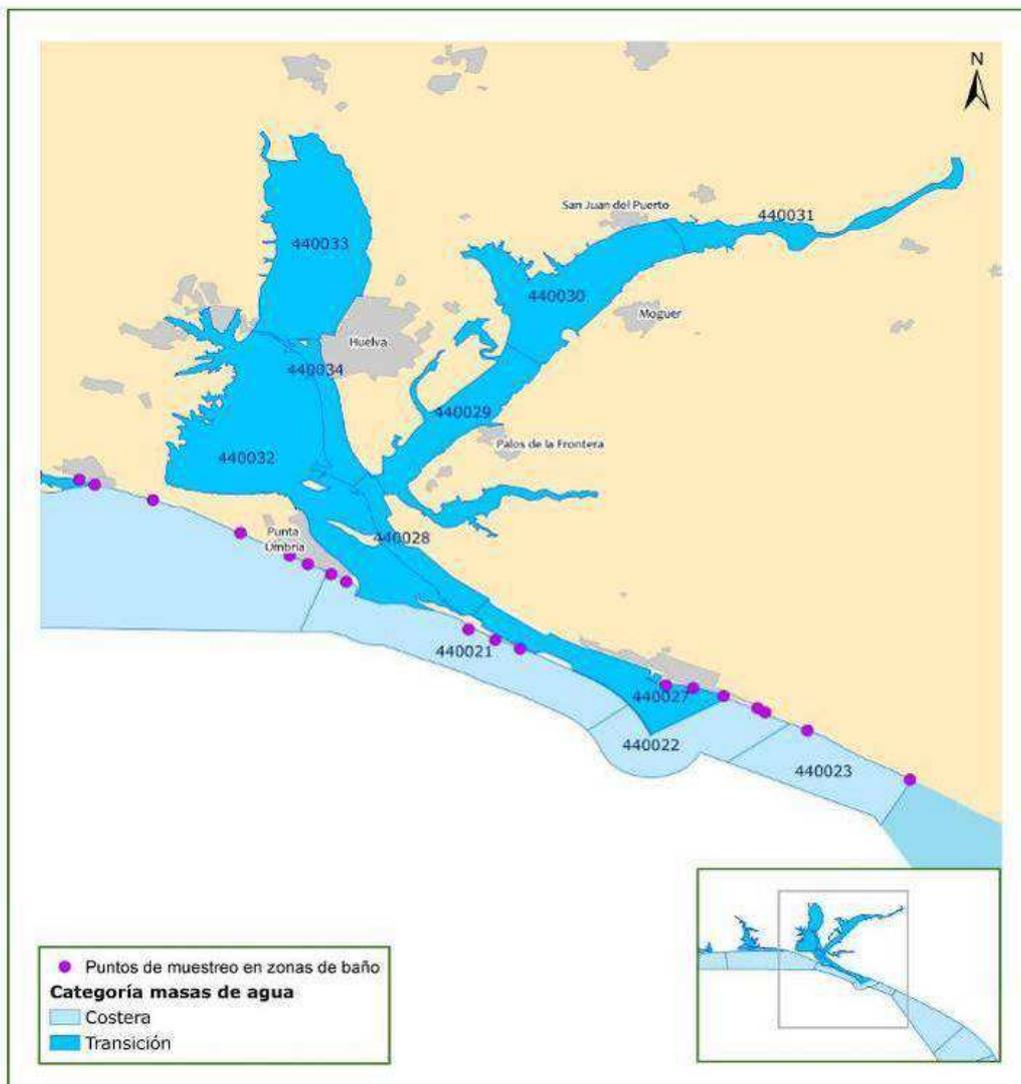


Figura 3.1.4.4. (3): Zonas de baño y puntos de muestreo en aguas marítimas

3.1.4.5 RESUMEN DE DEMANDAS

En este epígrafe se recoge sintéticamente la información descrita en los apartados anteriores con el fin de mostrar una caracterización global de las demandas consuntivas totales en el escenario actual.

En primer lugar, en la tabla siguiente se muestra el volumen de los diferentes tipos de demanda, indicándose en cada caso el porcentaje que representa.

Es necesario indicar nuevamente que en este resumen se han tenido en cuenta los municipios abastecidos por el sistema Huelva pertenecientes geográficamente a la DHTOP, así como los localizados en la zona de encomienda del Chanza fuera de esta demarcación. No se han considerado los municipios de la zona del Condado no ubicados dentro de la DHTOP, aunque sí se ha incluido en el balance recursos-demandas la transferencia de 4,99 hm³/año que se realiza desde la DHTOP a la DHGuadalquivir para su abastecimiento. Se ha considerado también la totalidad de las demandas agrarias que comparten su ámbito entre las Demarcaciones del Tinto, Odiel y Piedras y la del Guadiana, por lo que los resultados que se presentan a continuación tienen en cuenta la parte correspondiente a la demanda de la DHGuadiana. La información relativa a los municipios y zonas de riego de la DHGuadiana ha sido facilitada por dicha demarcación.

La información relativa a los municipios y zonas de riego de la DHGuadiana ha sido facilitada por dicha demarcación.

Demandas consuntivas Sistema Huelva		
Uso del agua	Demanda (hm ³)	%
Urbana (UDU)	49,421	18,67
Agraria (UDA)	171,279	64,71
Industrial (UDI)	41,722	15,76
Producción de energía (UDE)	0	0
Recreativa (UDR)	2,255	0,85
TOTAL	264,677	100

Tabla 3.1.4.5. (1): Demanda consuntiva actual total

Como resultado de la tabla anterior se observa que la demanda total consuntiva del Sistema Huelva es de 264,7 hm³/año, siendo la demanda principal la agraria, con 171,3 hm³/año, lo que representa un 64,7% de la demanda total. La demanda urbana supone 49,4 hm³/año que representa un 18,7%. Así mismo la demanda industrial no dependiente de las redes de abastecimiento urbano alcanza los 41,7 hm³/año (15,8%) y por último la demanda recreativa suma 2,3 hm³/año (0,9%).

A continuación, se resumen estas demandas por origen de los recursos.

Demanda	Superficial		Subterráneo		Reutilización		Desalación		Transferencia		Demanda Total
	hm³	%	hm³	%	hm³	%	hm³	%	hm³	%	hm³/año
Urbana (UDU)	46,898	94,90	2,523	5,10	0	0	0	0	0	0	49,421
Agraria (UDA)	150,931	88,12	20,348	11,88	0	0	0	0	0	0	171,279
Industrial (UDI)	41,722	100	0	0	0	0	0	0	0	0	41,722
Energía (UDE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Recreativa (UDR)	0,195	8,65	2,060	91,35	0	0	0	0	0	0	2,255
TOTAL	239,746	90,58	24,931	9,42	0	0	0	0	0	0	264,677

Tabla 3.1.4.5. (2): Resumen de demandas por origen del recurso. Escenario actual

En la tabla anterior se puede ver que del orden del 90% de las demandas totales del Sistema Huelva son satisfechas con agua superficial. En algunos usos supera incluso el 94% del total como en el caso del uso urbano, poniendo de manifiesto la importancia de las aguas superficiales en el Sistema Huelva.

Las aguas subterráneas, por su parte, satisfacen un 10% de la demanda del Sistema Huelva, siendo más importantes en el uso recreativo donde suministran más del 90% de la demanda y en el uso urbano, a nivel de zonas de explotación, en la Sierra de Huelva, donde satisface la totalidad de la demanda de uso urbano.

Para los horizontes 2021 y 2033, estas demandas evolucionan como se muestra en la siguiente tabla.

Uso del agua	Escenario 2021		Escenario 2033	
	Demanda (hm³/año)	%	Demanda (hm³/año)	%
Urbana (UDU)	55,994	11,97	67,459	13,07
Agraria (UDA)	359,185	76,77	387,479	75,06
Industrial singular (UDI)	50,444	10,78	59,041	11,44
Producción de energía (UDE)	0	0	0	0
Recreativa (UDR)	2,255	0,48	2,255	0,44
TOTAL	467,878	100	516,234	100

Tabla 3.1.4.5. (3): Demanda consuntiva total. Escenarios 2021 y 2033

El origen concreto del suministro de cada Unidad de Demanda así como su distribución mensual se detalla en los Apéndices del Anejo 3: Usos y demandas y en el Anejo 6: Sistemas de explotación y balances del presente PH.

3.2 PRESIONES

3.2.1 INTRODUCCIÓN

La IPH en su artículo 3.2. Presiones indica que cada demarcación hidrográfica recopilará y mantendrá el inventario de presiones a las que están expuestas las masas de agua.

Dicho inventario ha permitido que se determine el estado de las masas de agua.

En el Anejo 7 se muestra un resumen del inventario de presiones de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, así como la base normativa correspondiente. En él se indican las presiones a las que están expuestas las masas de agua superficiales y subterráneas, junto con mapas de información geográfica (GIS) de las mismas.

3.2.2 PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

A continuación se expone un resumen de las presiones sobre las masas de agua superficial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras (ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras), incluyendo, en especial, la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la regulación del flujo, las alteraciones morfológicas, los usos del suelo y otras afecciones significativas de la actividad humana.

3.2.2.1 RESUMEN DE LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR FUENTES PUNTUALES

Se ha estimado e identificado la contaminación significativa originada por fuentes puntuales, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias y otro tipo de actividades económicas.

Para ello se ha partido de los censos de vertidos autorizados en la demarcación hidrográfica y de la información recopilada en los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico, concluyendo que la contaminación procede de las siguientes fuentes puntuales conocidas:

a) 48 vertidos urbanos autorizados, que se pueden clasificar de las siguientes formas:

- *Según el grado de depuración:*
 - *30 vertidos urbanos procedentes de E.D.A.R.*
 - *18 vertidos urbanos sin depurar.*
- *Según la población equivalente:*
 - *7 vertidos urbanos de magnitud entre 250 y 2.000 habitantes equivalentes.*
 - *19 vertidos urbanos de magnitud superior a 2.000 habitantes equivalentes.*
 - *22 vertidos urbanos de magnitud no conocida.*

b) 96 vertidos autorizados de otro tipo, que se pueden clasificar de la siguiente forma:

- 71 vertidos industriales (biodegradables y no biodegradables).
- 17 vertidos mineros.
- 8 vertidos de otro tipo (pozos, centros penitenciarios, ...).

c) 7 vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos activos, de los cuales que se pueden clasificar de las siguientes formas:

- Según el tipo de instalación:
 - 3 plantas de residuos no peligrosos o inertes.
 - 3 plantas de clasificación.
 - 1 plantas de recuperación y compostaje.
- Según la superficie de la instalación:
 - 2 plantas de superficie menor a 1 ha.
 - 5 plantas de superficie mayor a 1 ha.

TIPO DE FUENTE PUNTUAL		Nº
Vertidos urbanos autorizados	250 h.e. – 2.000 h.e.	7
	> 2.000 h.e.	19
	Sin información	22
Vertidos autorizados de otro tipo	Industriales	71
	Mineros	17
	Otros	8
Vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos activos		7
TOTAL PRESIONES		151

Tabla 3.2.2.1. (1): Fuentes puntuales de presión sobre masa de agua superficial en la DHTOP

En el Anejo 7: Inventario de presiones, se muestran los registros y mapas de la DHTOP con la información relativa a presiones que requiere la IPH.

En las siguientes figuras se pueden observar, a modo de ejemplo, la localización de los vertidos urbanos autorizados según grado de depuración y según población equivalente, así como los vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos activos en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.

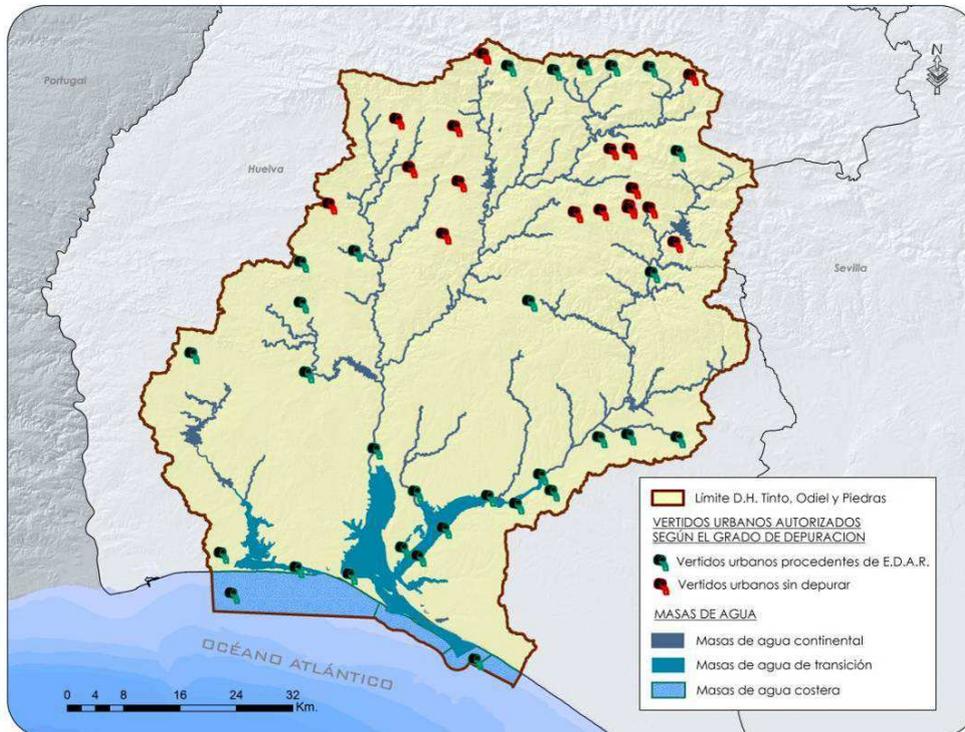


Figura 3.2.2.1. (1): Vertidos urbanos autorizados en la DHTOP, según grado de depuración

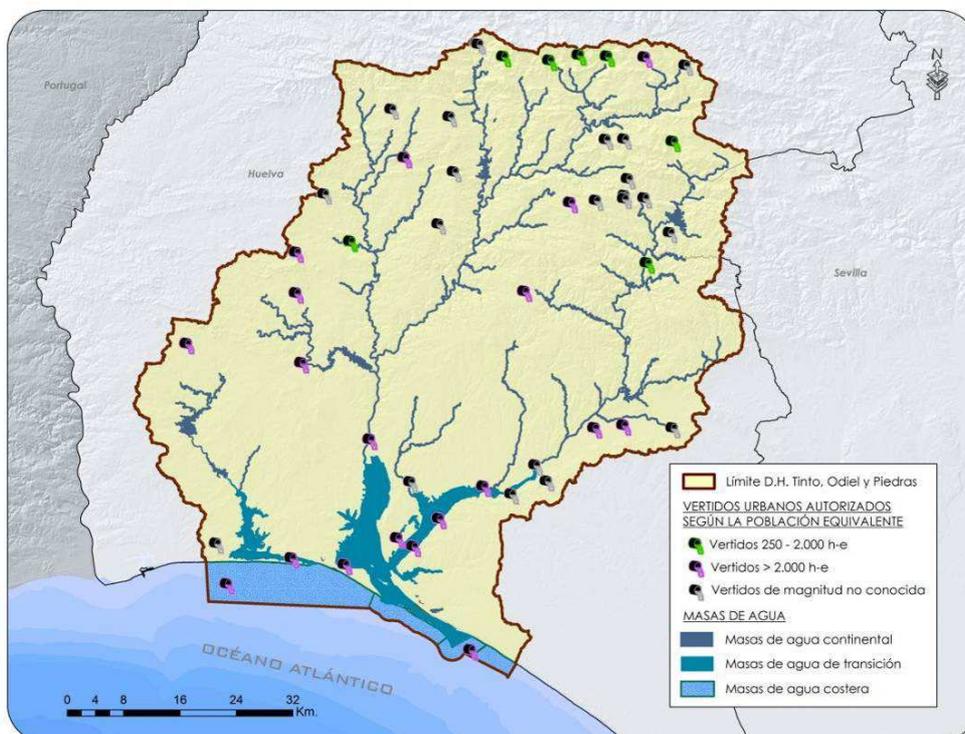


Figura 3.2.2.1. (2): Vertidos urbanos autorizados en la DHTOP, según población equivalente

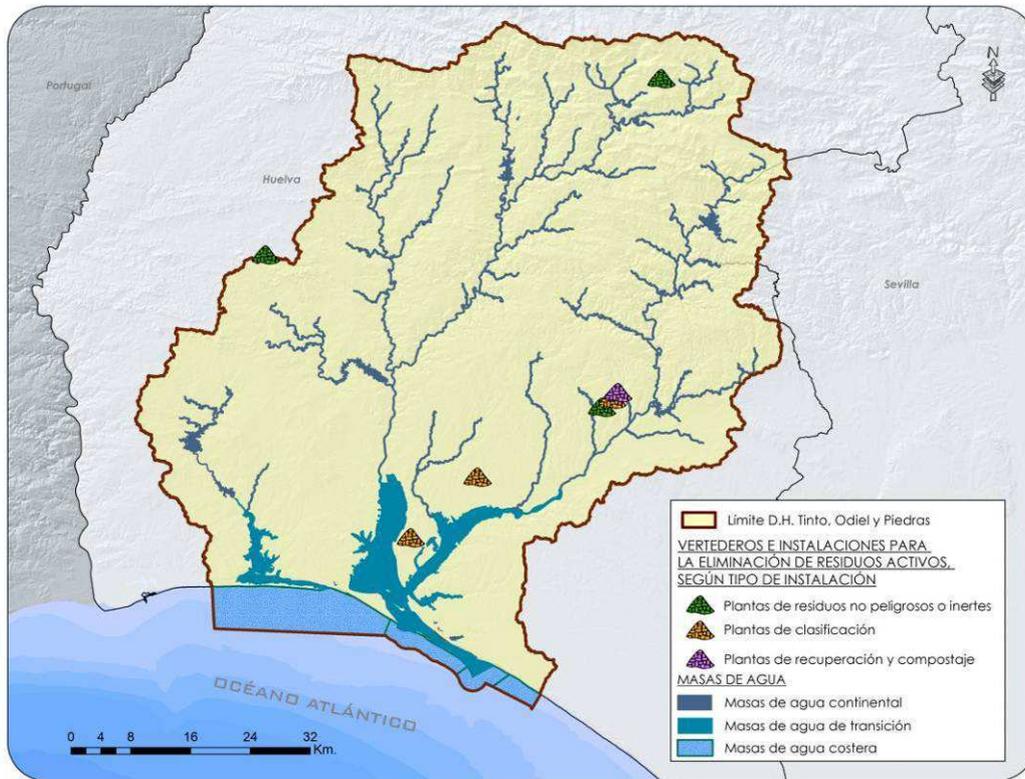


Figura 3.2.2.1. (3): Vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos activos en la DHTOP

3.2.2.2 RESUMEN DE LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR FUENTES DIFUSAS

Se ha estimado e identificado la contaminación significativa originada por fuentes difusas, producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas, y otro tipo de actividades, tales como zonas mineras, suelos potencialmente contaminados, zonas contaminadas del litoral, extracción de sal marina y acuicultura.

En el Anejo 7: Inventario de presiones, se muestran los registros y mapas de la DHTOP con la información relativa a presiones que requiere la IPH.

Se ha considerado la contaminación procedente de las siguientes fuentes difusas:

- a) En la Demarcación Hidrográfica existe un total de 70.096 ha relacionadas con distintas actividades agrícolas, que suponen un 14,7% del territorio de la demarcación hidrográfica, correspondiendo un 8,6% a cultivos de secano (41.075 ha) y un 6,1% a regadío (29.021 ha).

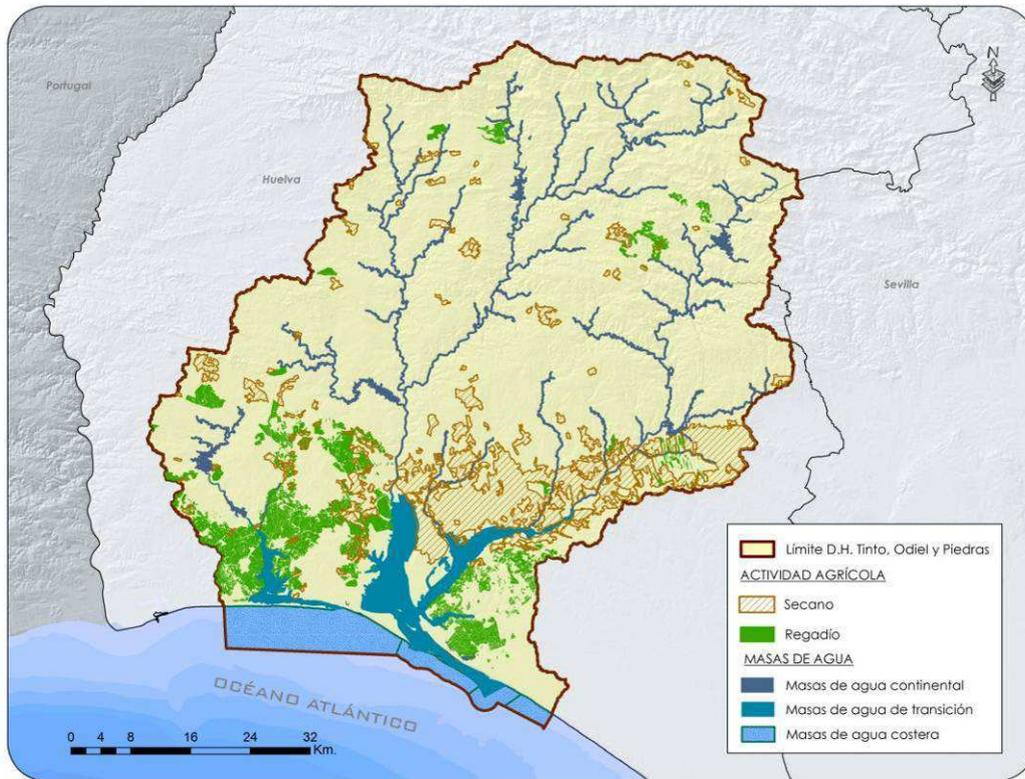


Figura 3.2.2.2. (1): Fuentes de contaminación difusa en aguas superficiales derivadas de las actividades agrícolas en la DHTOP

En el ámbito de las aguas de transición y costeras, los valores más elevados de Nitrógeno se alcanzan en el entorno del estuario del río Piedras y son debidos, mayoritariamente, a las actividades agrícolas. En el entorno de las marismas del Piedras la agricultura constituye el principal uso del suelo, dedicada inicialmente al olivar, los almendros y el eucalipto, y al cultivo de regadío en la actualidad (frutales). Este entorno concentra aproximadamente el 72% del total de la agricultura de la Demarcación.

En las marismas del Tinto y del Odiel el uso agrícola existe pero es bastante reducido. También existe un uso ganadero aunque no es especialmente relevante.

Se estima que la contaminación difusa aporta aproximadamente 396,2 Tn /año de N, donde más del 85% procede de la agricultura.

b) El número de cabezas de ganado en la Demarcación se estima en 123.638 (exceptuado ganadería avícola) según los censos comarcales de ganadería, sin poder diferenciar entre estabulada y no estabulada.

c) En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras existen un total de 345 zonas con problemas de erosión en el litoral marino debido a actividades humanas en activo o abandonadas que suponen una presión al medio marino.

La ocupación de algunos tramos de la costa para construcción de urbanizaciones, instalación de industrias y otros equipamientos produce la eliminación de las barreras naturales que la protegen, incrementando así la vulnerabilidad de los ecosistemas costeros a las perturbaciones naturales. Esto ocasiona desequilibrios en el sistema que puede originar problemas de erosión y un consecuente aumento del riesgo de inundaciones en determinadas zonas.

Las principales presiones relacionadas con la eliminación de estas barreras se deben a la ocupación urbanística que existe en algunos tramos del litoral y a la presencia de obras e infraestructuras que interrumpen el transporte de sedimentos (dique Juan Carlos I).

Las presiones por la ocupación urbanística en Dominio Público y el uso masivo que se produce en estas zonas en época estival pueden observarse en varios tramos. Como ejemplo de construcciones en zona intermareal y en las que existe riesgo de inundaciones, cabe mencionar El Rompido. En el caso de Matalascañas, la invasión de las dunas y el retroceso de la costa generan problemas de erosión.

Por otra parte, existen presiones relacionadas con las obras e infraestructuras portuarias principalmente en la Ría de Huelva, donde el dique Juan Carlos I, construido en el año 1981 para permitir el acceso del tráfico marítimo al Puerto de Huelva, retiene gran parte del transporte litoral de sedimentos, ocasionando problemas de erosión en zonas situadas a levante del mismo.

Como consecuencia de este tipo de presiones, numerosas playas tienen que ser regeneradas de forma artificial y varios tramos de costa tienen que ser protegidos mediante escolleras defensivas.

d) De acuerdo a la información facilitada por el Puerto de Huelva, existen 2 vertederos de material de dragado en aguas costeras con un volumen superior a 250.000 m³.

e) En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras existen un total de 2 zonas de intenso tráfico marítimo sin conexión a redes de saneamiento. Estas zonas son rutas de navegación cercanas a la costa y rutas de acercamiento a los grandes puertos comerciales.

De acuerdo a lo anterior, las zonas de servicio de los puertos, tanto la zona I, como la zona II, se configuran como zonas en las que existe un intenso tráfico marítimo, en este caso ambas en el Puerto de Huelva.

f) En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras existen 5 zonas dedicadas a la acuicultura y cultivos marinos con una superficie mayor de 5.000 m².

g) Por último, existen un total de 532 fuentes de contaminación difusa de diversa índole, que no se encuadran en ninguno de los epígrafes anteriores, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figuras.

Tipo de fuente		Nº de fuentes
Estaciones de servicio		63
Canteras	activas	68
	inactivas	17
	restauradas	22
Salinas	activas	15
	inactivas	0
	restauradas	0
Puertos deportivos		4
Balsas y lagunas mineras		45
Minas metálicas y escombreras	activas	23
	inactivas	270
	restauradas	5
TOTAL		532

Tabla 3.2.2.2. (1): Otras fuentes difusas de presión sobre masas de agua superficiales en la DHTOP

En las siguientes figuras se pueden observar, a modo de ejemplo, algunas de las fuentes de contaminación difusa existentes en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, como estaciones de servicio o minas metálicas y escombreras.

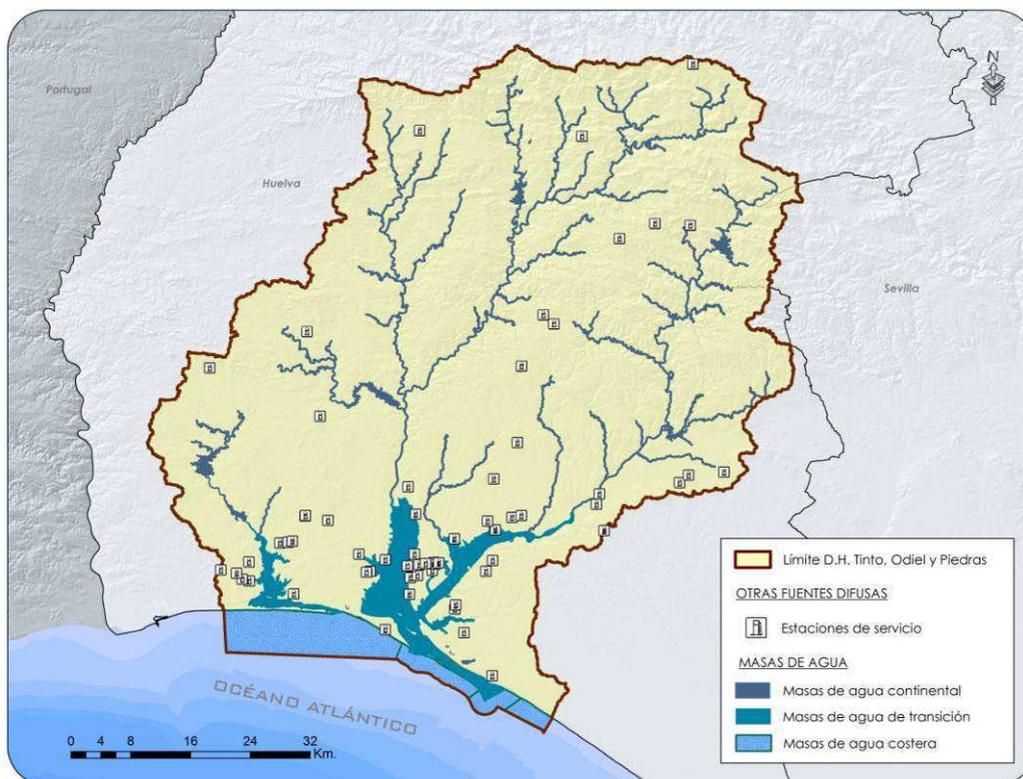


Figura 3.2.2.2. (2): Estaciones de servicio en la DHTOP

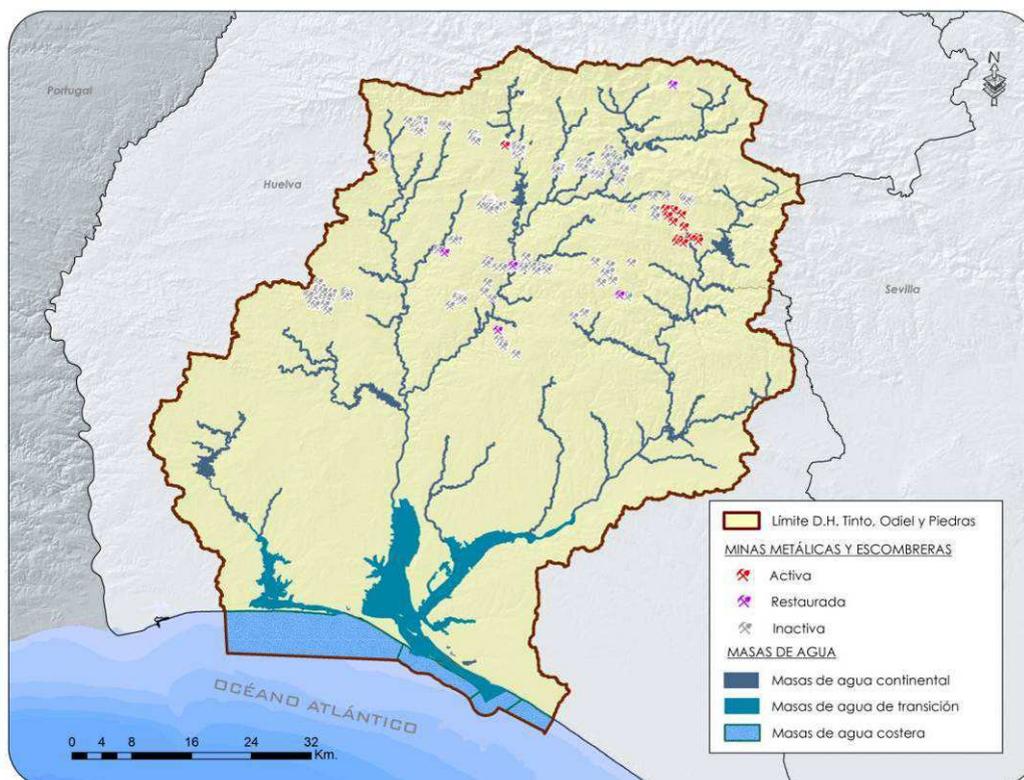


Figura 3.2.2.2. (3): Minas metálicas y escombreras en la DHTOP

3.2.2.3 RESUMEN DE EXTRACCIÓN DE AGUA

Se han estimado y determinado las extracciones significativas de agua superficial para usos urbanos, industriales, agrarios y de otros tipos, incluidas las variaciones estacionales.

En el Anejo 7: Inventario de presiones, se muestran los registros y mapas de la DHTOP con la información relativa a presiones que requiere la IPH.

En el ámbito de las aguas costeras y/o de transición no existe el concepto de Concesión o Autorización para la extracción de agua de mar, ya sea para uso consuntivo o no consuntivo del agua. El agua salada que es extraída para llevar a cabo algún tipo de actividad retorna al sistema prácticamente en un 100%, no existiendo un consumo de la misma.

La cuantificación y localización de presiones significativas por extracción de aguas superficiales se ha desarrollado en base al Inventario de Derechos de Uso de Aguas Superficiales en España. Programas ALBERCA y CONAGUA.

Durante el análisis y filtrado de la información recogida en dicho programa, se han considerado los expedientes de explotación de agua superficial con resolución favorable y las solicitudes de explotación de aguas subterráneas que actualmente se encuentran en trámite de resolución, inscritas en sección A.

Se han inventariado 235 extracciones en aguas superficiales para 180 concesiones diferentes que suponen un total aproximado de 130 hm³.

En particular, se han identificado las concesiones de agua según los siguientes destinos y valores mínimos de las mismas requeridos en el inventario:

- a) 13 de las concesiones emplean un total de 53,3 hm³ en abastecimiento.
- b) 18 de las concesiones emplean un total de 0,3 hm³ en usos domésticos.
- c) 32 de las concesiones emplean 1 hm³ en usos ganaderos.
- d) 31 de las concesiones emplean aproximadamente 30,2 hm³ en uso industrial.
- e) 122 de las concesiones emplean en torno a 45 hm³ en riegos agrícolas, de zonas ajardinadas y deportivas.
- f) Para navegación, no se conocen extracciones superiores a 20.000 m³/año.
- g) Para bombeos de agua salina superiores a 20.000 m³/año para actividades como la extracción de sal o la acuicultura, no se conocen extracciones.
- h) Por último, no se conoce otras extracciones significativas, superiores a 20.000 m³/año para usos no descritos en los apartados anteriores.

A la vista de los datos ofrecidos, se puede deducir que algunas concesiones dan más de un uso a su dotación de agua.

3.2.2.4 RESUMEN DE REGULACIÓN DEL FLUJO Y ALTERACIONES MORFOLÓGICAS

En el inventario de presiones, se ha estimado y determinado la incidencia de la regulación significativa del flujo de agua, incluidos el trasvase y desvío de agua, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos. Asimismo, se han identificado las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.

En particular, se han identificado las presas los trasvases, los desvíos y los azudes existentes en la Demarcación.

En el caso de los ríos se han considerado las alteraciones debidas a modificaciones longitudinales, como canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas de cauces, y las alteraciones producidas por el desarrollo de actividades humanas sobre el cauce, como dragados, extracción de áridos, infraestructuras terrestres y otras actividades que supongan la alteración o pérdida de la zona de ribera.

En el caso de los lagos se han considerado los recrecimientos y las modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua.

En aguas de transición y aguas costeras, se han considerado las alteraciones debidas a canalizaciones, diques de encauzamiento, dársenas portuarias, canales de acceso a instalaciones portuarias, muelles portuarios y espigones. Se han considerado también las playas artificiales y regeneradas, los dragados portuarios, las extracciones de áridos en zonas costeras y la ocupación y aislamiento de zonas intermareales.

En el Anejo 7: Inventario de presiones, se muestran los registros y mapas de la DHTOP con la información relativa a presiones que requiere la IPH y la metodología usada para identificar las alteraciones significativas.

Dentro de las alteraciones morfológicas y de regulación de flujo cabe mencionar las siguientes:

- a) 52 **presas**, considerando como tal, las estructuras transversales al cauce con una altura superior a 10 metros. Todas ellas se encuentran en explotación.

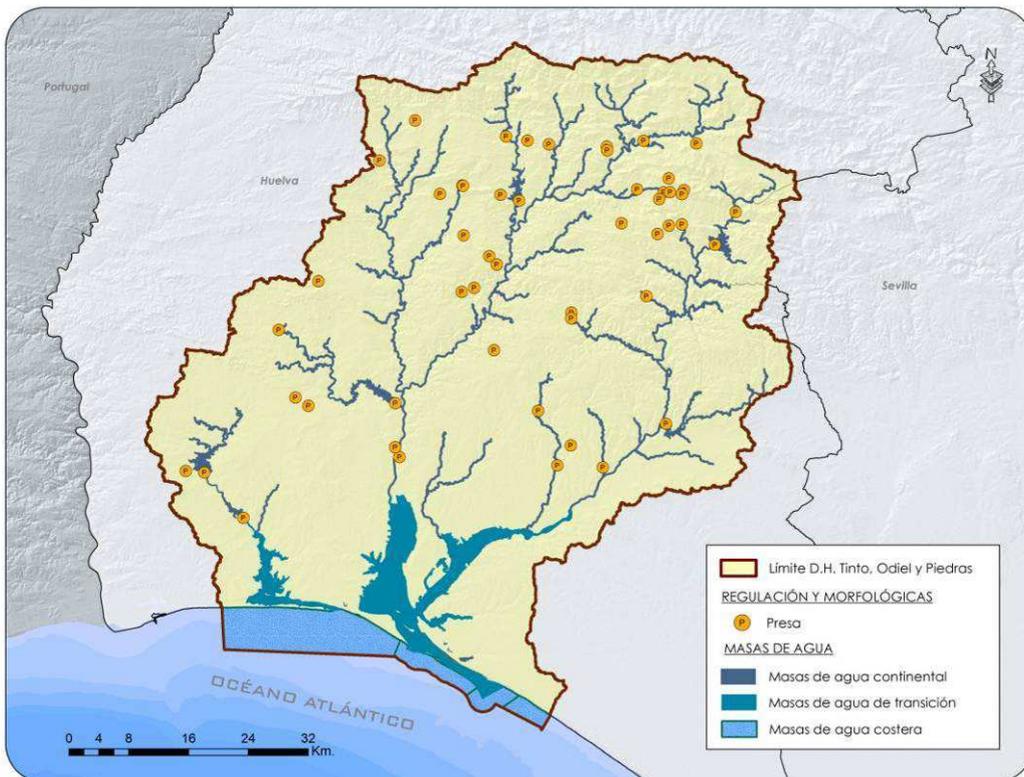


Figura 3.2.2.4. (1): Presas en la DHTOP

- b) 3 alteraciones por **trasvase o desvío de agua** de los cuales 1 corresponde a usos no consuntivos con un porcentaje teórico medio de retorno del 100%. Dos de ellos son desvíos para la producción de energía en centrales térmicas que suman un volumen total anual de agua derivada de 190,78 hm³/año, en base a la información del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, 11,06 hm³/año de la planta de Palos de la Frontera y 179,72 hm³/año de la instalación C.T. Cristóbal Colón de Huelva.

PRESIÓN	Nº	USO	% RETORNO	VOL. DERIVADO (hm ³ /año)
Central térmica de Palos de la Frontera	1	Consuntivo	Desconocido	11,06
Central térmica Cristóbal Colón	1	Consuntivo	Desconocido	179,72
Trasvase Chanza-Piedras ¹	1	No Consuntivo	100	225,00
TOTAL	3	-	-	415,78

Tabla 3.2.2.4. (1): Trasvases y desvíos de agua existentes en la DHTOP

- c) Se han inventariado un total de 91 **azudes** en la demarcación hidrográfica, con una altura inferior a 10 metros y superior a 2 metros. De este total, cabe puntualizar que 8 están en masa de agua y 83 se sitúan a más de 100 metros de los ejes principales de las masas, es decir, en cauces secundarios.

¹ El trasvase Chanza-Piedras está formado por la regulación de los embalses de Chanza y Andévalo (150 hm³/año) y por el bombeo de Bocachanza (75 hm³/año).

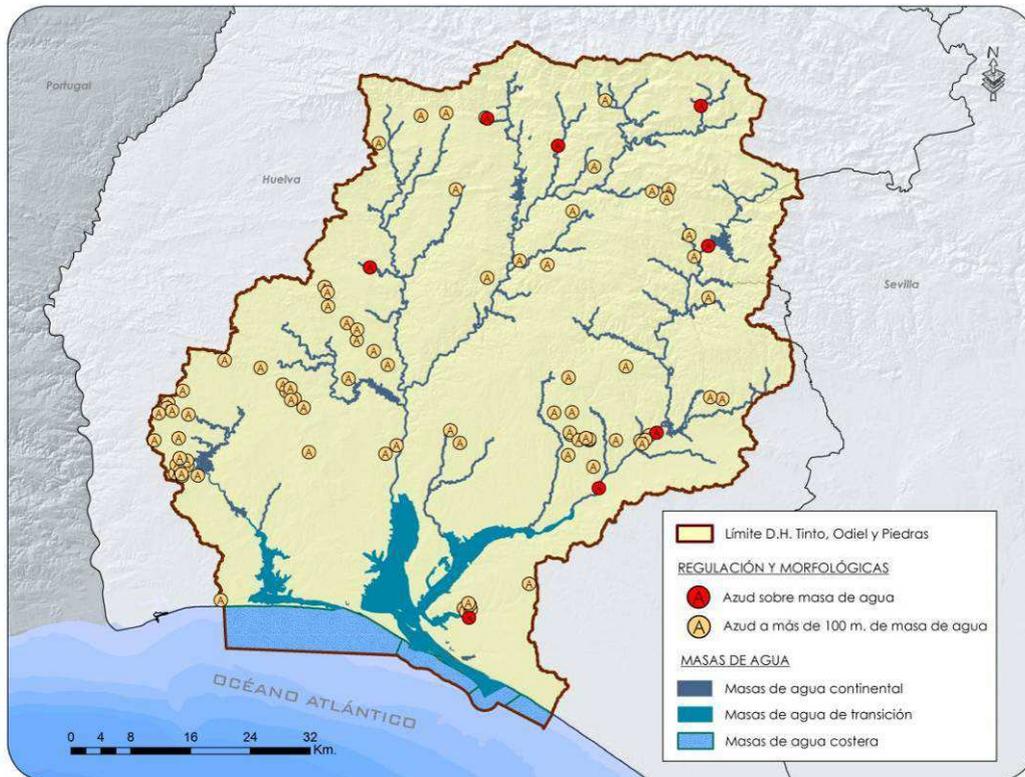
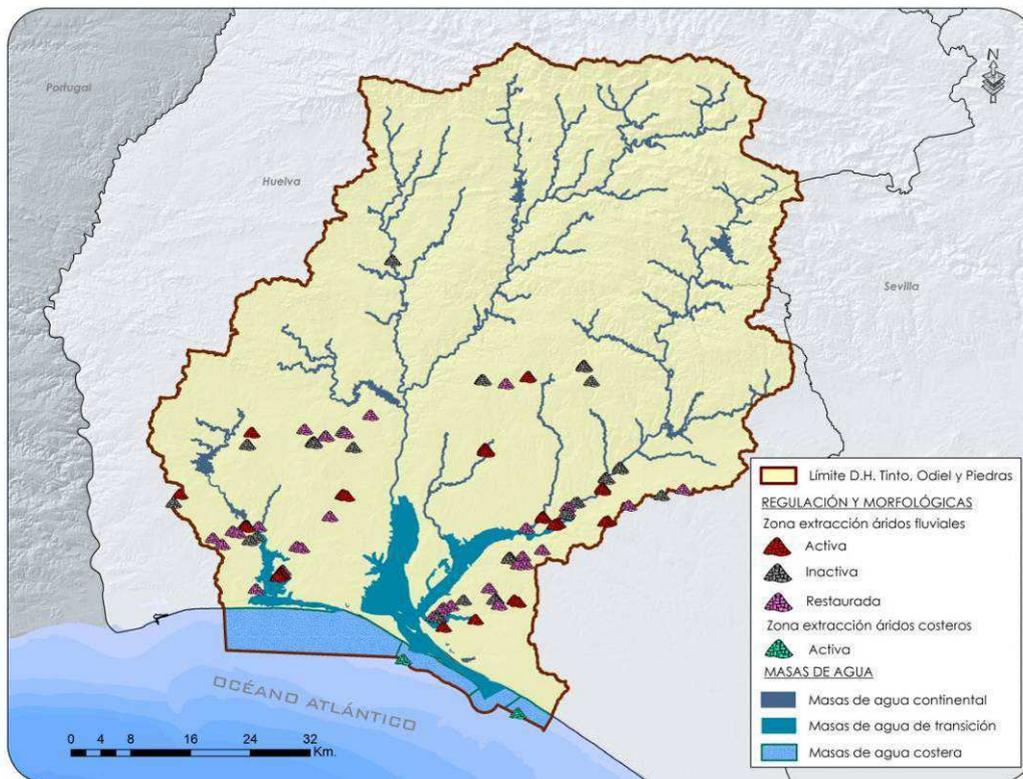


Figura 3.2.2.4. (2): Azudes en la DHTOP

- d) 5 **canalizaciones** con longitud superior a 500 metros, las cuales se sitúan sobre ejes principales de masas de agua.
- e) No se tiene conocimiento de **protecciones de márgenes** con longitud superior a 500 metros.
- f) No se tiene conocimiento de **coberturas de cauces** con longitudes superiores a los 200 metros.
- g) No se tiene conocimiento de **dragados de cauces** que afecten a tramos de más de 100 metros de longitud.
- h) 7 **dragados portuarios** en el Puerto de Huelva, algunos superiores a 10.000 m³. Las principales zonas se llevan a cabo el canal de Padre Santo, donde se realizan tareas de dragados de mantenimiento y los muelles de la Autoridad Portuaria (Multipropósito, Petrolero, Minerales, Levante, Ciudad de Palos e Ingeniero Juan Gonzalo).
- i) 128 **graveras en zonas fluviales** (48 de ellas se encuentran activas, 49 inactivas y 31 han sido restauradas). No se dispone de información acerca del volumen de extracción total de cada una de ellas, por lo que no es posible determinar cuáles de ellas superan los 20.000 m³. En zonas costeras se conocen 2 zonas de **extracción de áridos** que superen los 500.000 m³.



- j) No se tiene conocimiento de **explotaciones forestales** situadas en zona de policía con una superficie mayor de 5 ha.
- k) No se tiene conocimiento de **recrecimiento de lagos** en la demarcación.
- l) No se tiene conocimiento de ninguna **alteración de la conexión natural de lagos, masas de aguas de transición y costeras** (en general mediante la disposición de elementos de control), ni de ninguna **creación, modificación o eliminación de nuevas conexiones**.
- m) **2 diques de encauzamiento** con longitud superior a 50 metros.
- n) No se tiene conocimiento de **diques exentos** con longitud superior a 50 metros.
- o) **7 dársenas portuarias** en aguas de transición y costeras, de las cuales únicamente 3 superan las 25 ha de superficie.



Figura 3.2.2.4. (4): Dársenas portuarias mayores de 25 ha en la DHTOP

- p) 1 **canal de acceso a instalaciones portuarias** en aguas de transición y costeras, en concreto, en el Puerto de Huelva.
- q) 19 **muelles portuarios** en aguas de transición y costeras, 15 de los cuales superan los 100 metros de longitud.
- r) No se tiene conocimiento de **diques de abrigo** en aguas de transición y costeras, que superen los 100 metros de longitud.
- s) 3 **espigones** (estructuras transversales a la línea de costa que tienen por objeto protegerla contra la erosión o favorecer la sedimentación) con longitud superior a 50 metros.
- t) No se tiene conocimiento de **estructuras longitudinales de defensa** (revestimientos, muros y pantallas) con longitud superior a 500 metros.
- u) 1 **playa regenerada** pero ninguna **playa artificial**.
- v) No se tiene conocimiento de **esclusas** en aguas de transición.

- w) 15 presiones por **ocupación y aislamiento de zonas intermareales** (terrenos intermareales ocupados o que han resultado aislados como consecuencia de modificaciones en el uso del suelo).

Nombre	Procedencia material
Acuicultura	7
Salina	8
Total	15

Tabla 3.2.2.4. (2): Ocupación y aislamiento de zonas intermareales en la DHTOP

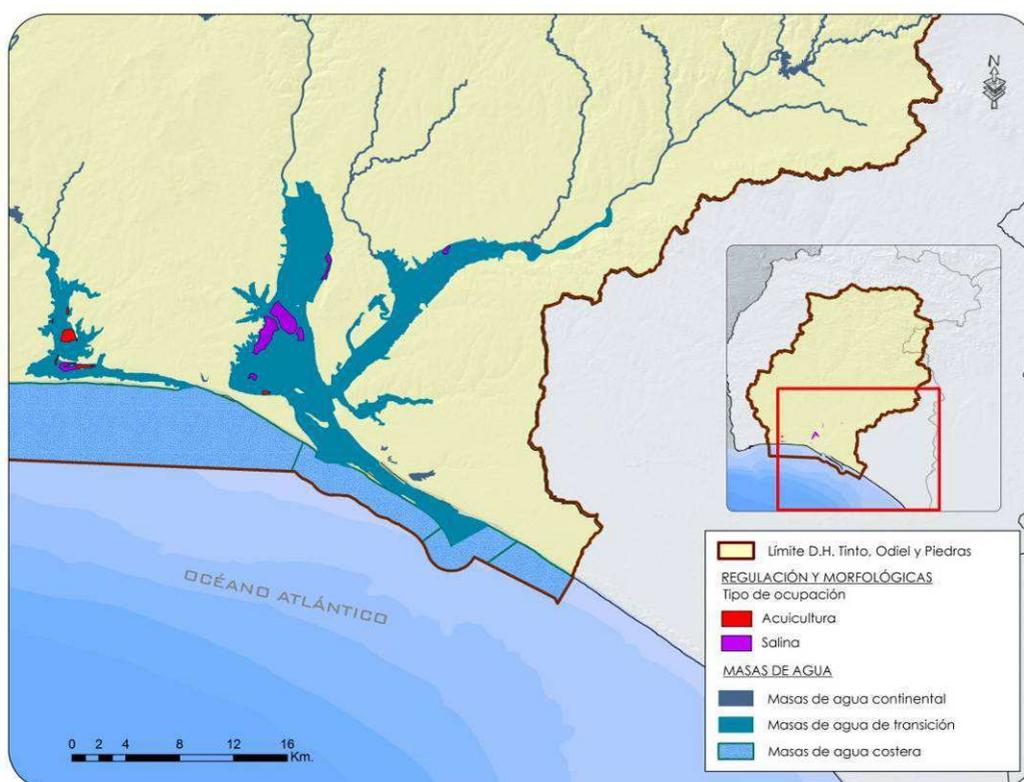


Figura 3.2.2.4. (5): Ocupación y aislamiento de zonas intermareales en la DHTOP

3.2.2.5 RESUMEN DE OTRAS INCIDENCIAS ANTROPOGÉNICAS

En esta denominación se incluyen otras presiones resultantes de la actividad humana de difícil tipificación y que no pueden englobarse en ninguno de los grupos anteriormente definidos.

Bajo esta denominación se han inventariado las siguientes presiones:

- a) **Introducción de especies alóctonas:** se han inventariado las masas de agua que se ven afectadas por la presencia de especies alóctonas, así como el grado de afección de las mismas en las masas.

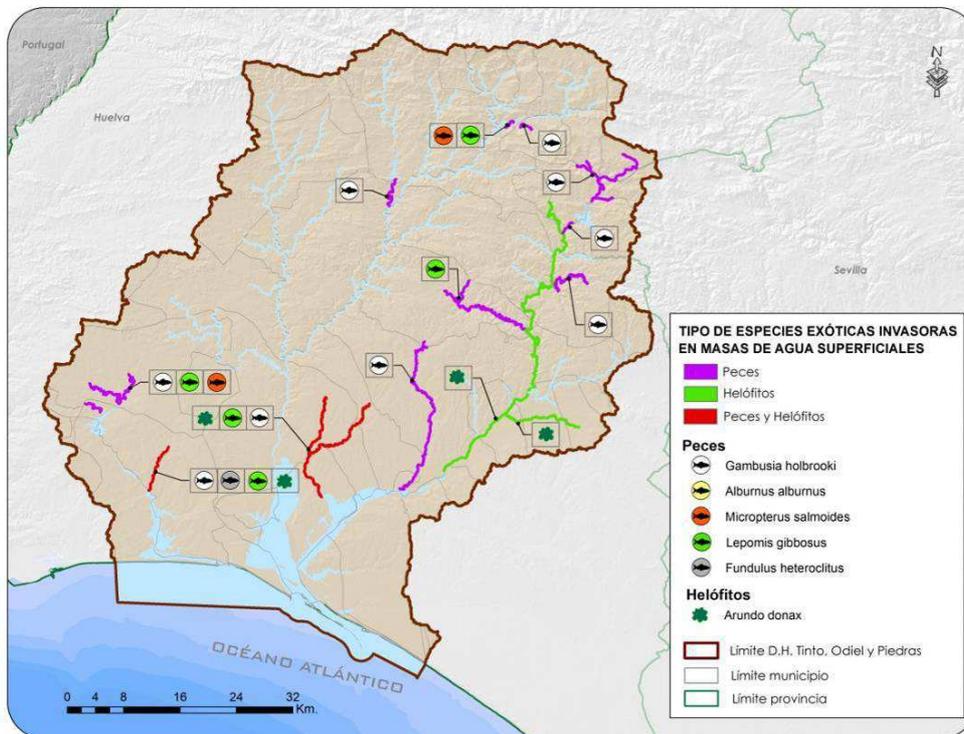


Figura 3.2.2.5. (1): Presencia de especies alóctonas en las masas de agua superficiales de la DHTOP

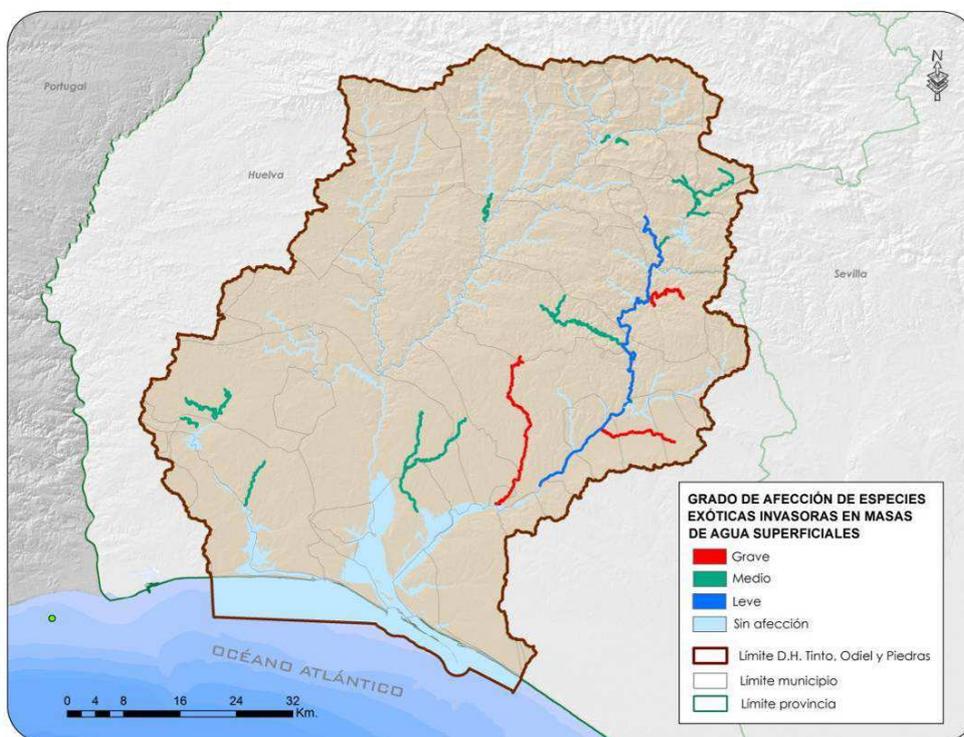


Figura 3.2.2.5. (2): Grado de afección de las especies alóctonas en las masas de agua superficiales de la DHTOP

b) **Sedimentos contaminados:** hay 7 masas de agua con presencia de sedimentos contaminados.

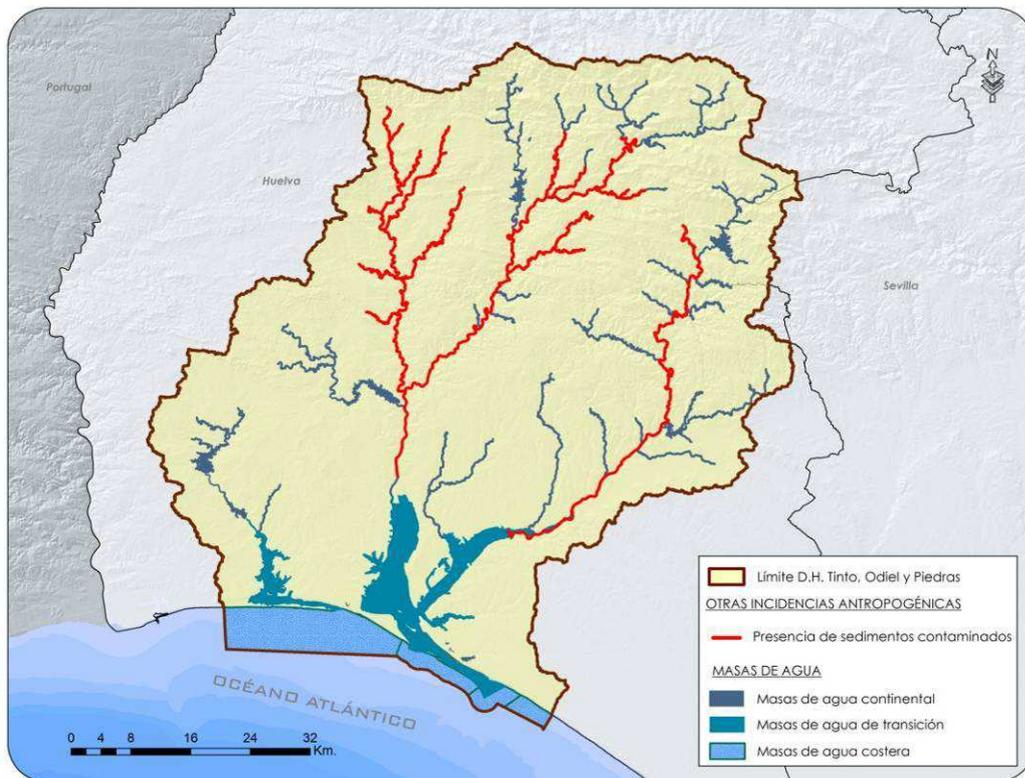


Figura 3.2.2.5. (3): Presencia de sedimentos contaminados en la DHTOP

c) **Drenaje de terrenos:** no se conocen.

3.2.2.6 RESUMEN DE USOS DEL SUELO

En esta denominación se incluyen las presiones significativas debidas a los usos del suelo que puedan afectar al estado de las aguas superficiales, concretamente los suelos contaminados en zona de policía por uso urbano, industrial, rústico y otros.

En la Demarcación se han localizado 2 suelos contaminados declarados, por procesado y machaqueo de pirita, en Aljaraque. Además se tiene conocimiento de 220 suelos potencialmente contaminados, 32 de los cuales se encuentran en zona de policía.

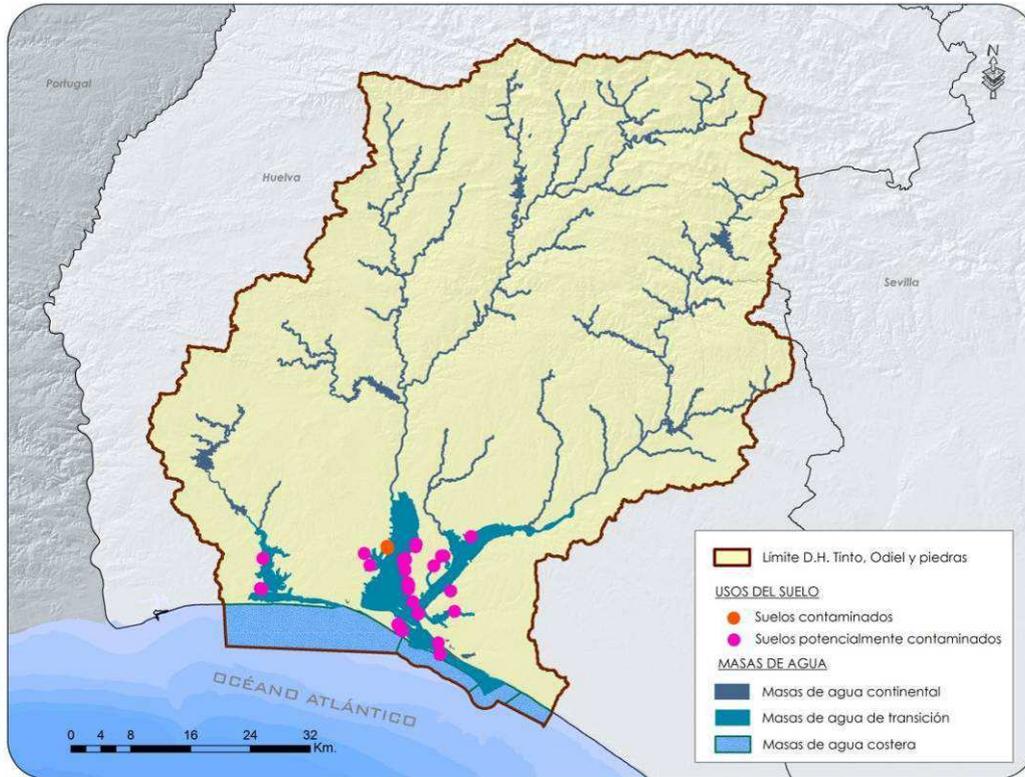


Figura 3.2.2.6. (1): Suelos potencialmente contaminados en la DHTOP

3.2.3 PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

A continuación se expone un resumen de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua subterránea en la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, entre las que se cuentan la contaminación originada por fuentes puntuales y difusas, la extracción de agua, la recarga artificial y la intrusión marina.

3.2.3.1 RESUMEN DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN DIFUSA

En el Anejo 7: Inventario de presiones, se muestran las principales fuentes de contaminación difusa y sus principales características.

De acuerdo con el apartado 3.2.3.1 de la IPH, las fuentes de contaminación difusa consideradas en el inventario de presiones, son:

- a) 38.325 ha de **práctica de actividades agrícolas** sobre masas de agua subterráneas (con uso de fertilizantes y pesticidas), representando un 8,05% del territorio de la demarcación, correspondiendo un 3,52% a cultivos de secano (16.768 ha) y un 4,53% a regadío (21.557 ha).

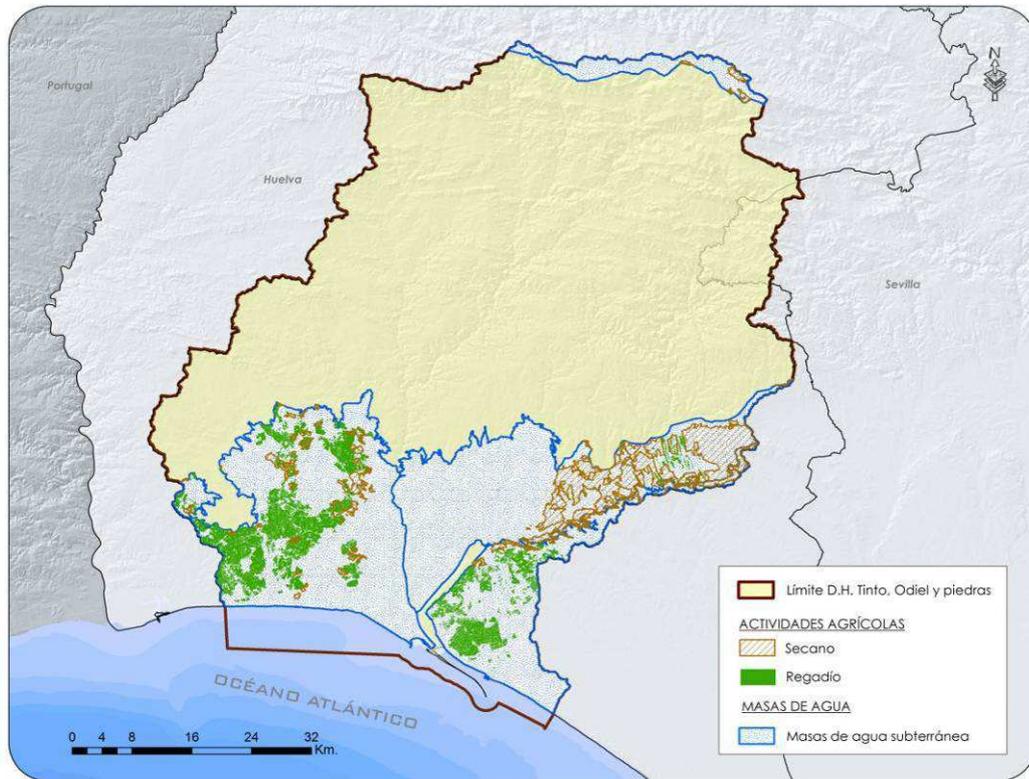


Figura 3.2.3.1. (1): Fuentes de contaminación difusa en aguas subterráneas derivadas de la actividad agrícola en la DHTOP

b) El número de cabezas de ganado en la Demarcación se estima en 123.638 (exceptuado ganadería avícola) según los censos comarcales de ganadería, sin poder diferenciar entre establecida y no establecida, distribuyéndose el total de cabezas de la siguiente manera:

Tipo de ganado	Cabezas (nº)	Cabezas (%)
Bovino	18.254	14,8
Porcino	53.554	43,3
Ovino-Caprino	47.471	38,4
Equino	4.359	3,5
TOTAL PRESIONES	123.638	100,0

Tabla 3.2.3.1. (1): Número de cabezas (año 2012) y porcentajes de la cabaña ganadera (establecida y no establecida) en la DHTOP

No se conoce la superficie ocupada por la práctica no establecida de actividades ganaderas.

c) **Vertidos de núcleos urbanos sin red de saneamiento:** se han inventariado un total de 27 focos localizados geográficamente en la superficie sobre las masas de agua subterráneas, que vierten directamente sobre el terreno, la red hídrica o medio receptor de categoría I (Aguas destinadas a la producción de agua potable, Aguas aptas para el baño, Aguas aptas para la vida de los

salmónidos, Declaradas de protección especial, Perímetros de protección, Zonas Sensibles, Aguas subterráneas).

- d) El **uso de suelo artificial**² supone 13.317 ha (2,80% de la superficie total de la Demarcación) ocupando 805 ha sobre las zonas de recarga natural (6,4% del total de superficie de recarga) que suponen alteraciones de dicha de la misma (desviación de las aguas pluviales y de la escorrentía mediante impermeabilización del suelo, alimentación artificial, embalsado o drenaje, etc.).

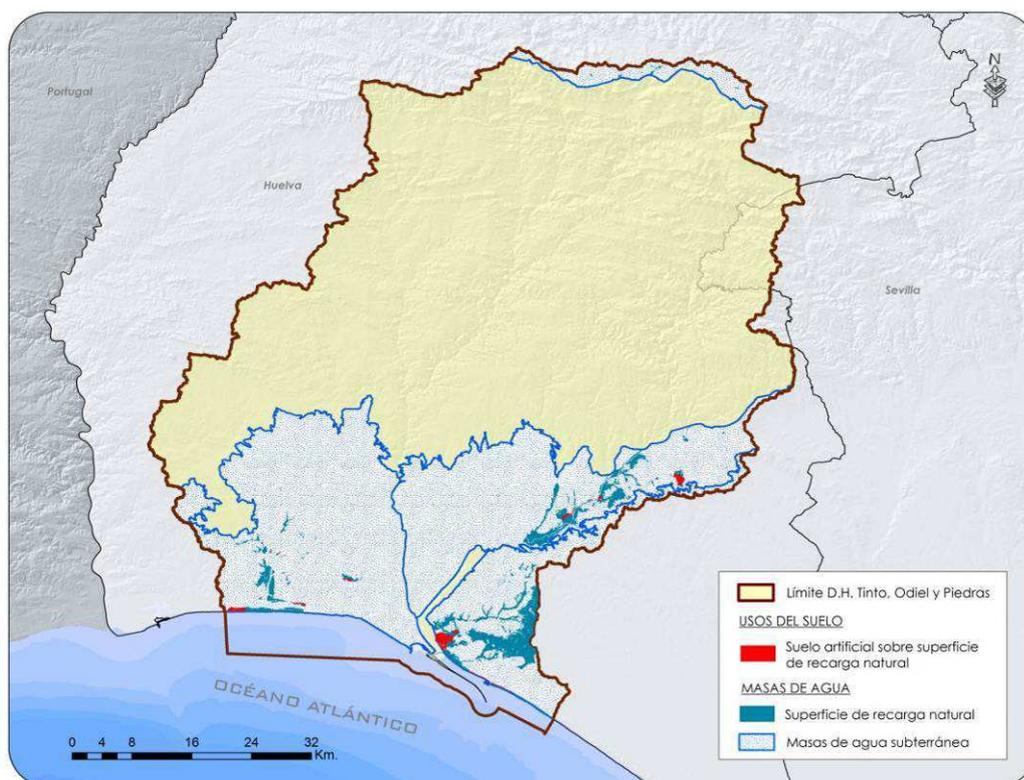


Figura 3.2.3.1. (2): Uso de suelo artificial sobre superficie de recarga de masas de agua subterráneas en la DHTOP

²Suelos Artificiales según tipología CorineLandCover: zonas urbanas, zonas industriales, comerciales y de transporte, zonas de extracción minera, vertederos y de construcción; y zonas verdes artificiales, no agrícolas.

3.2.3.2 RESUMEN DE FUENTES DE CONTAMINACIÓN PUNTUAL

En el Anejo 7: Inventario de presiones, se muestran las principales fuentes de contaminación difusa y sus principales características.

De acuerdo con el apartado 3.2.3.2 de la IPH, las fuentes de contaminación puntual consideradas en el inventario de presiones, son:

- a) **Filtraciones de suelos o emplazamientos contaminados:** no se han identificado.
- b) **Filtraciones en los vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos** de superficie mayor de 1 ha y que se encuentran situados a una distancia inferior a 1 kilómetro de la masa de agua superficial más próxima (residuos peligrosos, no peligrosos o inertes de acuerdo con la clasificación del artículo 4 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero): no se han identificado.
- c) **Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados del petróleo:** no se han identificado.
- d) **Vertido de aguas de achique de minas** con un volumen superior a 100.000 m³/año **y de pozos de mina abandonados:** no se han identificado.
- e) **Vertidos autorizados sobre el terreno:** 2 puntos de vertido.
- f) **Otras fuentes puntuales significativas:** existen un total de 104 fuentes de contaminación puntual de diversa índole.

Tipo de fuente		Nº de fuentes
Estaciones de servicio		26
Canteras	activas	44
	inactivas	12
	restauradas	14
Balsas y lagunas mineras		8
TOTAL		104

Tabla 3.2.3.2. (1): Otras fuentes puntuales de presión sobre masas de agua subterráneas en la DHTOP

En las siguientes figuras se pueden observar, a modo de ejemplo, algunas de las fuentes de contaminación difusa existentes en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, como canteras o balsas y lagunas mineras.

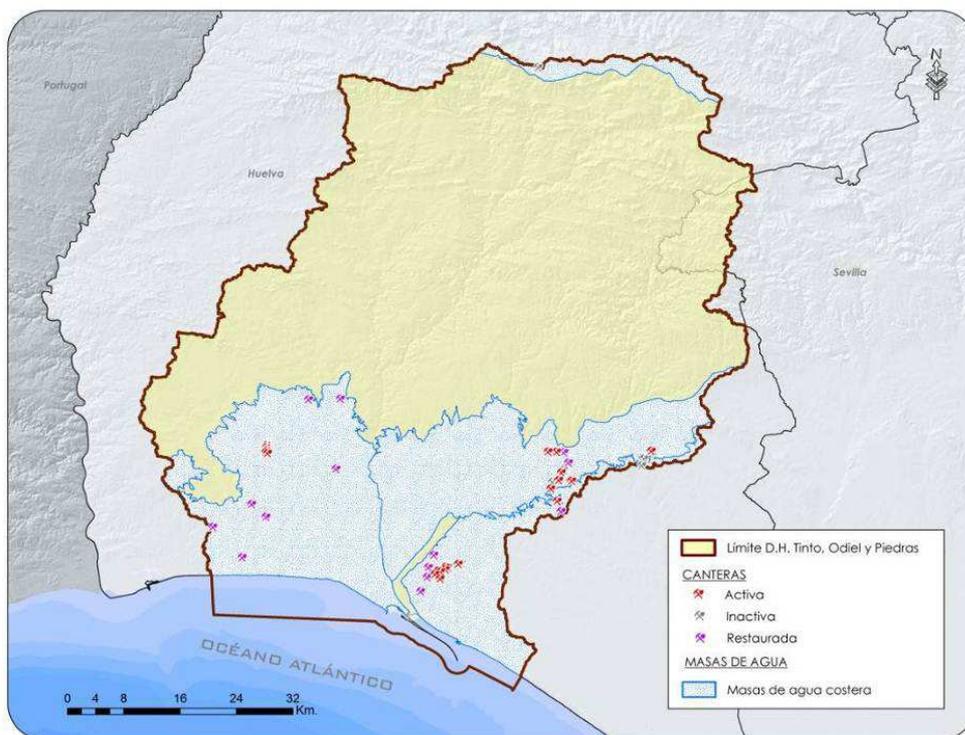


Figura 3.2.3.2. (1): Canteras en la DHTOP



Figura 3.2.3.2. (2): Salinas en la DHTOP

3.2.3.3 RESUMEN DE PRESIONES POR EXTRACCIÓN DE AGUA

En el inventario de presiones se han identificado las extracciones de agua subterránea siguientes:

Aracena:

Captaciones para abastecimiento 0,23 hm³/año.

Condado:

El total de las extracciones se estima en 13,4 - 16,4 hm³/año, destinándose 12,6 hm³/año a satisfacer la demanda agrícola y 1,4 hm³/año a satisfacer la demanda urbana.

Lepe-Cartaya:

Las extracciones de agua se han cifrado en un máximo de 6-10 hm³. Estas extracciones son discontinuas en el tiempo y se destinan a riegos de apoyo o de emergencia, por lo que resulta dificultoso conocer su emplazamiento.

No obstante, se puede concretar que en el ámbito de la Zona Regable del Chanza se utilizan de forma complementaria a la fuente principal de suministro (aguas superficiales) y fuera de ella, las aguas subterráneas constituyen la única fuente del recurso, es el caso de los regadíos de Villablanca situados en el sector norte de la masa subterránea.

Niebla:

Las extracciones de aguas subterráneas se han cifrado en un máximo de 6,4 hm³/año de los cuales 6,2 hm³/año se destinan a satisfacer la demanda agrícola y 0,2 hm³/año a satisfacer la demanda urbana.

USO	VOLUMEN MÁXIMO (Hm ³ / año)
Abastecimiento	1,8
Agrícola	28,8
TOTAL	30,6

Tabla 3.2.2.3. (1): Volumen máximo de extracciones en masas de agua subterráneas según uso en la DHTOP

TIPO DE USO	Nº DE FUENTES
Abastecimiento	15
Ganadero	5
Doméstico	16
Riego	74
Otros	143
TOTAL	253

Tabla 3.2.2.3. (2): Fuentes de extracción de agua sobre masas de agua subterráneas según uso en la DHTOP

3.2.3.4 RESUMEN DE PRESIONES POR RECARGA ARTIFICIAL

No se tiene conocimiento de lugares en los que se realizan recargas artificiales en la demarcación.

3.2.3.5 RESUMEN DE OTRAS PRESIONES

Como otra presión sobre las masas de agua subterráneas cabe destacar la **intrusión salina**.

La intrusión marina es un problema derivado de las extracciones que se producen en algunos sectores de las masas de agua subterránea próximos a la costa y depende, en gran medida, del nivel de explotación, así como de la densidad y distribución espacial de las captaciones existentes.

Por ello, se han considerado solamente en este apartado aquellas masas subterráneas que lindan con masas costeras y la extracción de agua actuará como factor limitante para definir la presión por intrusión salina.

Las masas que pueden presentar problemas de intrusión en cuanto a su localización son Lepe-Cartaya y Condado. Atendiendo los indicadores químicos³, se puede concluir que ninguna de las masas anteriormente citadas presenta problemas por intrusión marina.

Se tiene constancia de la importancia de la presión ocasionada por las Especies Exóticas Invasoras, y como tal, se ha avanzado en la recopilación de información, de forma que en sucesivas revisiones y actualizaciones, se incluirán estas presiones en el diagnóstico.

³Véase estudio "MEJORA DEL CONOCIMIENTO HIDROGEOLOGICO DE LAS UNIDADES DE LA ZONA SUR DE LA CUENCA DEL GUADIANA" (04.808.215/0411) Confederación Hidrográfica del Guadiana.

4 PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS

4.1 INTRODUCCIÓN

Es objeto del Plan Hidrológico de Cuenca establecer los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos (art 41.1 TRLA).

4.2 CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS PRIORIDADES DE USO

En general, en el esquema del modelo de simulación de los sistemas de explotación de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, las prioridades asignadas a las demandas se han establecido siguiendo el orden de preferencia de usos el establecido en el Art. 60.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), relativo al otorgamiento de concesiones.

Las demandas ambientales no se contemplan como un uso, sino que se consideran como una restricción previa a la asignación de recursos, manteniendo la supremacía del abastecimiento a poblaciones.

Dentro de cada clase y con carácter general y a igualdad de demás condiciones, se dará prioridad a las actuaciones que se orienten a:

- a) *Una política de ahorro de agua, de mejora de la calidad de los recursos y de recuperación de los valores ambientales.*
- b) *La conservación de la calidad y la regulación de los recursos subterráneos, con base en una explotación racional de los mismos.*
- c) *La explotación conjunta y coordinada de todos los recursos disponibles, incluyendo aguas residuales depuradas, y las experiencias de recarga de acuíferos.*
- d) *Los proyectos de carácter comunitario y cooperativo, frente a iniciativas individuales.*
- e) *Sustitución, para el abastecimiento de poblaciones, de aguas subterráneas con problemas de calidad por aguas superficiales o subterráneas de adecuada calidad.*

Todos los usos y demandas de la cuenca podrán ser satisfechos con todas las diferentes fuentes alternativas de recursos, de la forma considerada en el sistema de explotación único de cuenca, con las limitaciones que, fundamentalmente por causa de la calidad de las aguas y mantenimiento de caudales ambientales, pudiera establecerse en cada caso concreto.

Dentro de cada clase, en caso de incompatibilidad de usos, serán preferidas aquellas de mayor utilidad pública o general, o aquellas que introduzcan mejoras técnicas que redunden en un menor consumo de agua o en el mantenimiento o mejora de su calidad (art.60 TRLA).

4.3 PRIORIDADES DE USO

El orden de preferencia se establece teniendo en cuenta las exigencias para la protección y conservación del recurso y su entorno, y siguiendo las indicaciones mencionadas en el apartado anterior.

La Ley de Aguas para Andalucía (Ley 9/2010, de 30 de julio), establece el orden de preferencia de usos:

Artículo 23.2. Con carácter supletorio se establece para las aguas de competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma de Andalucía varios niveles de uso conforme a la siguiente escala de preferencia:

- a) *Usos domésticos para la satisfacción de las necesidades básicas de consumo de boca y de salubridad.*
- b) *Usos urbanos no domésticos en actividades económicas de bajo consumo de agua.*
- c) *Usos agrarios, industriales, turísticos y otros usos no urbanos en actividades económicas y usos urbanos en actividades económicas de alto consumo.*
- d) *Otros usos no establecidos en los apartados anteriores.*

La priorización de usos dentro del nivel correspondiente a la letra c) en la escala de preferencia, anteriormente expresada, se establecerá en función de su sostenibilidad, el mantenimiento de la cohesión territorial y el mayor valor añadido en términos de creación de empleo y generación de riqueza para Andalucía.

Las demandas ambientales no se contemplan como un uso, sino que se consideran como una restricción previa a la asignación de recursos, manteniendo la supremacía del abastecimiento a poblaciones, tal y como establece la Ley de Aguas de Andalucía.

En cuanto a los niveles de garantía, se determinará que una demanda está abastecida cuando cumpla con los criterios impuestos en este Plan Hidrológico que se muestran en el siguiente cuadro

Demanda	Nivel de garantía
Urbana	El déficit en un mes no sea superior a 10% de la correspondiente demanda mensual. En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 8% de la demanda anual.
Regadíos y usos agrarios	El déficit en un año no sea superior a 50% de la correspondiente demanda. En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual. En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 100% de la demanda anual.
Usos industriales para producción de energía eléctrica	La garantía no será superior a la considerada para la demanda urbana.
Otros usos industriales	La garantía de la demanda industrial no conectada a la red urbana, no será superior a la considerada para la demanda urbana.

Tabla 4.3. (1): Nivel de garantía determinada para las diferentes unidades de demanda

4.4 CAUDALES ECOLÓGICOS

La Directiva Marco de Aguas (DMA) supuso una reforma sustancial en la legislación europea en materia de aguas ya que amplía el concepto de calidad de agua, introduciendo en él la recuperación y conservación de los ecosistemas asociados, fijando como objetivo el buen estado ecológico de todas las masas de aguas (continentales y costeras). Aunque no se menciona expresamente los caudales ecológicos, sí que se subraya la importancia del régimen hidrológico como indicador hidromorfológico que afecta a los indicadores biológicos que a su vez determinan el estado ecológico de una masa de agua.

La legislación española (Real Decreto Legislativo de 20 de julio de 2001, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y sus posteriores modificaciones) considera los caudales ecológicos o demandas ambientales como una restricción previa a la reserva y la asignación de recursos prevista en la planificación hidrológica. Además define los caudales ecológicos como aquellos que mantienen como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.

Para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos se han realizado diferentes trabajos que se recogen en el Anejo nº5 de este Plan Hidrológico. En este apartado se presenta un breve resumen de estos estudios.

4.4.1 OBJETIVOS DE LOS RÉGIMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS

De acuerdo con la IPHA, el régimen de caudales ecológicos se establecerá de modo que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición.

Para alcanzar estos objetivos el régimen de caudales ecológicos deberá cumplir los requisitos siguientes:

- Proporcionar condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante el mantenimiento de los procesos ecológicos y geomorfológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos.
- Ofrecer un patrón temporal de caudales que permita la existencia, como máximo, de cambios leves en la estructura y composición de los ecosistemas acuáticos y hábitat asociados y permita mantener la integridad biológica del ecosistema.

En la consecución de estos objetivos tienen prioridad los referidos a zonas protegidas, a continuación los referidos a masas de agua naturales y finalmente los referidos a masas de agua muy modificadas.

La caracterización de los requerimientos hídricos ambientales de las masas de agua clasificadas en la categoría de lagos o zonas de transición de tipo lagunar tiene como objetivo fundamental contribuir a

alcanzar su buen estado o potencial ecológico a través del mantenimiento a largo plazo de la funcionalidad y estructura de dichos ecosistemas, proporcionando las condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de estos ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante la preservación de los procesos ecológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos.

En caso de sequías prolongadas podrá aplicarse un régimen de caudales menos exigente siempre que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 del Reglamento de la Planificación Hidrológica sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua, y de conformidad con lo determinado en el correspondiente Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

Esta excepción no se aplicará en las zonas incluidas en la red Natura 2000, cuando su designación esté relacionada con la protección de hábitats y/o especies ligados al medio acuático, o en la lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar. En estas zonas se considerará prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, aunque se aplicará la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones, según lo establecido por la normativa vigente.

4.4.2 COMPONENTES DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

El régimen de caudales ecológicos incluye los siguientes componentes:

- Caudales mínimos que deben ser superados con objeto de mantener la diversidad espacial del hábitat y su conectividad, asegurando los mecanismos de control del hábitat sobre las comunidades biológicas, de forma que se favorezca el mantenimiento de las comunidades autóctonas.
- Caudales máximos que no deben ser superados en la gestión ordinaria de las infraestructuras, con el fin de limitar los caudales circulantes y proteger así a las especies autóctonas más vulnerables a estos caudales, especialmente en tramos fuertemente regulados.
- Distribución temporal de los anteriores caudales mínimos y máximos, con el objetivo de establecer una variabilidad temporal del régimen de caudales que sea compatible con los requerimientos de los diferentes estadios vitales de las principales especies de fauna y flora autóctonas presentes en la masa de agua.
- Tasa de cambio máxima aguas abajo de infraestructuras de regulación, con objeto de evitar los efectos negativos de una variación brusca de los caudales, como pueden ser el arrastre de organismos acuáticos durante la curva de ascenso y su aislamiento en la fase de descenso de los caudales. Asimismo, debe contribuir a mantener unas condiciones favorables a la regeneración de especies vegetales acuáticas y ribereñas.

- Caudales de crecida aguas abajo de infraestructuras de regulación, con objeto de controlar la presencia y abundancia de las diferentes especies, mantener las condiciones físico-químicas del agua y del sedimento, mejorar las condiciones y disponibilidad del hábitat a través de la dinámica geomorfológica y favorecer los procesos hidrológicos que controlan la conexión de las aguas de transición con el río, el mar y los acuíferos asociados.

En este proceso de planificación se prestará especial atención al régimen de caudales mínimos, ya que es del que se dispone un mayor conocimiento en su estimación y aplicación. Para futuros procesos de planificación se llevará a cabo un estudio más detallado del resto de componentes del régimen de caudales ecológicos.

4.4.3 METODOLOGÍA

Aunque en la IPHA se propone realizar el análisis de los caudales ecológicos para todas las masas de agua, por operatividad, se ha hecho necesario escoger unos puntos determinados en los que realizar el estudio de caudales ecológicos mediante los distintos modelos hidrológicos planteados y la modelación de la idoneidad del hábitat. Una vez analizados estos tramos, se tomará el método hidrológico más apropiado para poder realizar el cálculo del régimen de caudales mínimos en todas las masas de agua de la demarcación

Los tramos han sido seleccionados dando prioridad a las masas de agua con mayor importancia ambiental, especialmente la RED Natura 2000, o que estén situadas aguas abajo de grandes presas o derivaciones importantes y que puedan condicionar las asignaciones y reservas de recursos del plan Hidrológico.

Para los trabajos desarrollados en esta demarcación hidrográfica se han seleccionado las siguientes masas de agua en las que desarrollar los dos métodos hidrológicos anteriormente comentados y el de simulación de hábitat. De ellas, tres se han considerado como estratégicas, ya que es en ellas donde pueden existir conflictos significativos con los usos del agua.

Punto analizado	Río afectado	Valor ecológico	Método propuesto	Masa estratégica
Aguas abajo del Embalse de Corumbel	Río Corumbel	Dentro de un LIC	Hidrológico, modelado de hábitats	Sí
Aguas abajo del Embalse de Jarrama	Rivera de Jarrama	Dentro de un LIC	Hidrológico, modelado de hábitats	Sí
Aguas abajo del Embalse de Sotiel-Olivargas	Rivera de Olivarga	Sin figura de protección	Hidrológico	Sí
Punto final de la parte continental del río Tinto	Río Tinto	Dentro de un LIC	Hidrológico	No
Punto final de la parte continental del río Odiel	Río Odiel	Dentro de un LIC	Hidrológico	No
Punto final de la parte continental del río Piedras	Río Piedras	Dentro de un LIC	Hidrológico	No
Punto final de la parte continental del río Candón	Arroyo Candón	Dentro de un LIC	Hidrológico	No

Tabla 4.4.3. (1): Puntos seleccionados para la realización del estudio de caudales ecológicos

Una vez determinado el método hidrológico más apropiado en la Demarcación en los puntos señalados, se ha estimado el régimen de caudales mínimos en todas las masas de tipo río de la DHTOP.

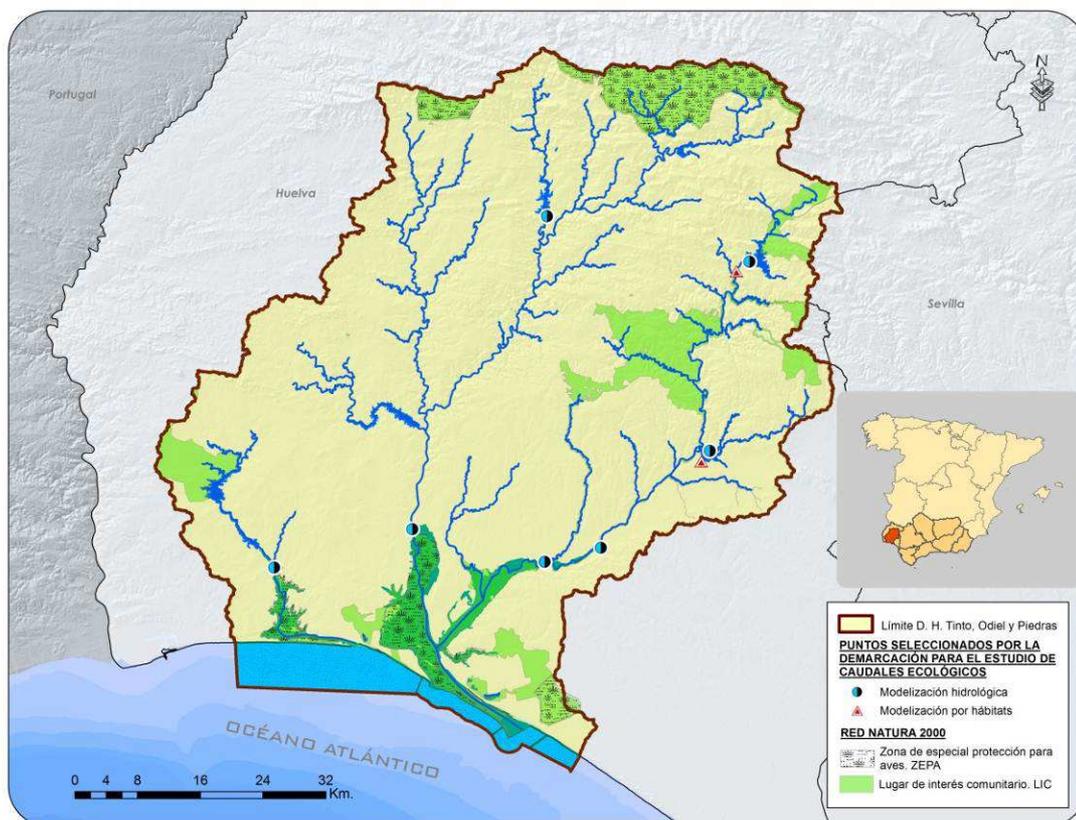


Figura 4.4.3. (1): Puntos seleccionados para la realización del estudio de caudales ecológicos.

La metodología para la determinación de los regímenes de caudales ecológicos sigue, en la mayoría de los aspectos, las disposiciones establecidas en la IPHA. Este documento establece los procedimientos técnicos básicos para la obtención de dichos regímenes y es, por tanto, la referencia fundamental en la que se han basado los estudios realizados.

Para la evaluación del régimen de caudales ecológicos en esta demarcación se ha contado con la colaboración del Grupo de Hidrología e Hidráulica Agrícola de la Universidad de Córdoba, que ha aportado su extensa experiencia en el cálculo de este tipo de trabajos en todo el territorio andaluz.

La metodología empleada en cada uno de los componentes del régimen de caudales ecológicos se encuentran desarrolladas en el Anejo 5 de este Plan Hidrológico. En esta Memoria se presenta un breve resumen de las mismas y los resultados obtenidos en cada uno de ellos.

4.4.3.1 RÉGIMEN DE CAUDALES MÍNIMOS

La distribución temporal de caudales mínimos se establece mediante la selección de periodos homogéneos y representativos en función de la naturaleza hidrológica de la masa de agua y de los ciclos biológicos de las especies autóctonas, identificándose al menos dos periodos distintos dentro del año.

Esta distribución se obtiene aplicando métodos hidrológicos y ajustando sus resultados mediante la modelación de la idoneidad del hábitat en tramos fluviales representativos de cada tipo de río.

Una vez seleccionado el método hidrológico que proporciona mejores resultados en la DHTOP, se puede estimar el régimen de caudales mínimos para todas las masas de agua tipo río de la Demarcación.

4.4.3.1.1 MÉTODOS HIDROLÓGICOS

Para la cuantificación del régimen de caudales mínimos por métodos hidrológicos existen numerosas metodologías basadas en el análisis estadístico de los caudales medios diarios o mensuales.

En este caso se han aplicado dos técnicas, el método del Caudal Básico de Mantenimiento (QBM) y el de "Range of Variability Approach" (RVA), ambos recomendados por la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH). A continuación se presenta un pequeño resumen de los métodos anteriormente comentados.

Método RVA

El método RVA (Richter et al., 1997) es un enfoque metodológico que propone establecer los objetivos de gestión de los ríos regulados y sus ecosistemas asociados. Este enfoque se basa en el papel fundamental de la variabilidad hidrológica sobre la ecología acuática y asocia las características de coordinación, frecuencia, duración y tasas de cambio con el mantenimiento de los ecosistemas.

El método consiste en calcular a partir de la serie de caudales medios diarios, una serie de indicadores de alteración hidrológica (IHA) predefinidos. En el caso del territorio español se propone establecer la ventana objetivo definida por los percentiles del 5% y del 10% sobre el régimen mensual, eliminando de este modo las incertidumbres asociadas a la estimación del régimen diario, de modo que es posible aplicarlo con datos de aforo a escala mensual. En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos en las masas estratégicas definidas anteriormente.

	Corumbel		Jarrama		Sotiel-Olivargas	
	Mínimo Seco	Mínimo Húmedo	Mínimo Seco	Mínimo Húmedo	Mínimo Seco	Mínimo Húmedo
	hm ³ /mes					
Septiembre	0.030	0.033	0.000	0.000	0.002	0.002
Octubre	0.033	0.038	0.000	0.000	0.002	0.003
Noviembre	0.047	0.066	0.000	0.001	0.005	0.010
Diciembre	0.056	0.060	0.000	0.008	0.017	0.106
Enero	0.041	0.048	0.001	0.138	0.027	0.089
Febrero	0.042	0.049	0.024	0.041	0.019	0.062
Marzo	0.047	0.048	0.007	0.030	0.055	0.060
Abril	0.045	0.055	0.002	0.003	0.016	0.128
Mayo	0.042	0.050	0.000	0.000	0.004	0.010
Junio	0.046	0.049	0.000	0.000	0.003	0.003
Julio	0.045	0.046	0.000	0.000	0.003	0.003
Agosto	0.037	0.040	0.000	0.000	0.002	0.003
TOTAL (hm³/año)	0.512	0.582	0.034	0.221	0.156	0.478

Tabla 4.4.3.1.1. (1): Demanda ambiental según el método de RVA en los tramos de estudio situados aguas abajo de embalses del Sistema

	Final del río Tinto		Final del río Odiel		Final del Río Piedras		Final del Arroyo Candón	
	Mínimo Seco	Mínimo Húmedo	Mínimo Seco	Mínimo Húmedo	Mínimo Seco	Mínimo Húmedo	Mínimo Seco	Mínimo Húmedo
	hm ³ /mes	hm ³ /mes	hm ³ /mes	hm ³ /mes				
Septiembre	0.131	0.151	0.118	0.130	0.065	0.067	0.010	0.010
Octubre	0.186	0.308	0.463	0.731	0.078	0.115	0.010	0.013
Noviembre	0.252	0.472	0.377	0.708	0.104	0.119	0.020	0.022
Diciembre	0.735	1.069	1.582	2.478	0.107	0.137	0.016	0.017
Enero	0.466	0.959	1.189	3.294	0.106	0.189	0.013	0.015
Febrero	0.304	0.420	0.544	1.072	0.108	0.148	0.013	0.014
Marzo	0.527	0.547	1.168	1.602	0.090	0.101	0.013	0.014
Abril	0.317	0.540	0.810	0.902	0.087	0.136	0.017	0.020
Mayo	0.267	0.284	0.301	0.344	0.080	0.110	0.014	0.016
Junio	0.184	0.200	0.167	0.191	0.074	0.088	0.013	0.013
Julio	0.179	0.188	0.127	0.153	0.071	0.072	0.013	0.013
Agosto	0.159	0.165	0.115	0.124	0.068	0.071	0.013	0.013
TOTAL (hm³/año)	3.707	5.302	6.961	11.729	1.038	1.353	0.164	0.180

Tabla 4.4.3.1.1. (2): Demanda ambiental según el método de RVA en los tramos de estudio situados en las partes finales de los principales ríos del Sistema

Método QBM

Las bases teóricas sobre las que fundamenta la metodología QBM consideran que las especies acuáticas están adaptadas a tolerar caudales mínimos de una magnitud dada durante un periodo de tiempo dado. Las comunidades pueden tolerar caudales extremadamente pequeños únicamente por periodos cortos de tiempo, como uno o dos días, de forma que estos caudales muy bajos no podrían asegurar la supervivencia de las comunidades en el caso de que se mantuvieran durante más tiempo. En este sentido, el objetivo de la metodología del Caudal Básico de Mantenimiento es determinar la duración y magnitud promedio de los periodos de caudales bajos.

El parámetro fundamental del método es el caudal básico, definido como el mínimo absoluto a mantener en el cauce. Este caudal básico se calcula independientemente para cada año de la serie (QBM modificado), consistiendo el método en aplicar medias móviles sobre intervalos crecientes de datos a la serie de caudales medios diarios. De este modo se obtiene una distribución de caudales mínimos acumulados, sobre la que se define el caudal básico final como el correspondiente a la discontinuidad o incremento relativo mayor (Palau, 1994; Palau y Alcaraz, 1996).

Los resultados obtenidos por ese método se presentan en las siguientes tablas.

Mes	Corumbel hm³·mes ¹	Jarrama hm³·mes ¹	Sotiel-Olivargas hm³·mes ¹
Septiembre	0.045	0.003	0.016
Octubre	0.142	0.008	0.056
Noviembre	0.226	0.014	0.092
Diciembre	0.461	0.020	0.170
Enero	0.250	0.011	0.097
Febrero	0.114	0.007	0.050
Marzo	0.094	0.005	0.028
Abril	0.075	0.004	0.040
Mayo	0.052	0.003	0.020
Junio	0.004	0.001	0.004
Julio	0.000	0.000	0.001
Agosto	0.004	0.000	0.000
TOTAL (hm³/año)	1.467	0.076	0.574

Tabla 4.4.3.1.1 (3): Demanda ambiental según el método de QBM en los tramos de estudio asociados a embalses.

Mes	Final del Río Tinto hm ³ -mes ⁻¹	Final del Río Odiel hm ³ -mes ⁻¹	Final del Río Piedras hm ³ -mes ⁻¹	Final del Arroyo del Candón hm ³ -mes ⁻¹
Septiembre	0.240	0.953	0.172	0.007
Octubre	0.893	3.297	0.485	0.053
Noviembre	0.943	3.782	0.594	0.061
Diciembre	1.967	6.708	1.076	0.137
Enero	1.728	6.148	0.883	0.123
Febrero	1.253	4.568	0.576	0.083
Marzo	1.034	3.665	0.497	0.074
Abril	0.824	3.294	0.354	0.053
Mayo	0.589	1.963	0.233	0.028
Junio	0.193	0.746	0.197	0.009
Julio	0.136	0.422	0.188	0.007
Agosto	0.134	0.394	0.177	0.007
TOTAL (hm³/año)	9.933	35.940	5.432	0.642

Tabla 4.4.3.1.1. (4): Demanda ambiental según el método de QBM en los tramos de estudio asociados a partes finales de río.

4.4.3.1.2 MÉTODOS DE HÁBITATS

Los métodos de modelación de la idoneidad de hábitat se basan en la simulación hidráulica, acoplada al uso de curvas de preferencia del hábitat físico para la especie o especies objetivo, obteniéndose curvas que relacionen el hábitat potencial útil con el caudal en los tramos seleccionados.

Para el desarrollo de estos trabajos se ha utilizado la metodología IFIM (Instream Flow Incremental Methodology), la cual analiza las diferentes condiciones hidráulicas que se producen en un cauce al variar los caudales circulantes, relacionando además las preferencias de las especies seleccionadas mediante el uso de curvas, y obteniendo finalmente una relación entre el caudal circulante y el hábitat disponible para la especie.

Esta metodología permite estimar la cantidad hábitat y caracterizar la estructura del mismo en un cauce a distintas escalas, es decir, a nivel de macrohábitat, mesohábitat y microhábitat. Para la determinación de la estructura y cuantificación de los hábitats según la metodología IFIM, el procedimiento general incluye la utilización de herramientas de simulación hidráulica y de microhábitat, de manera que sea posible cuantificar la cantidad de estos últimos disponibles para la especie objetivo en función del valor de caudal. Para ello se parte de un modelo hidráulico que proporcione resultados de distribución de velocidades y profundidad, y unas curvas de preferencia de la especie objetivo (para cada una de sus fases vitales) que indiquen la idoneidad de los individuos para los valores de dichas variables hidráulicas, así como para el sustrato, el cual se considera independiente del régimen de caudales, y por tanto constante.

Por lo tanto, con este método se obtiene un rango de velocidades en el río que son las óptimas para el desarrollo de las distintas especies seleccionadas. Estas velocidades, mediante el modelo hidráulico se relacionan con unos caudales en el río en función de la morfología del río (pendiente, rugosidad, anchura del cauce, etc) que son los caudales que se fijan como régimen de caudales mínimos a cumplir en el tramo de estudio.

Finalmente, la curva HPU-Q combinada posibilita la elección del régimen de caudales mínimos atendiendo a una serie de criterios de elección. En la Instrucción de Planificación Hidrológica se exponen dos criterios para la elección de un valor mínimo de caudal:

- Considerar el caudal correspondiente a un umbral del hábitat potencial útil comprendido en el rango 50-80% del hábitat potencial útil máximo. En el caso de ríos alterados hidrológicamente, este rango pasa a ser del 30-80% del HPU máximo.
- Considerar como caudal mínimo un valor en el que se produzca un cambio significativo de pendiente en la curva HPU-Q.

En el caso de sequías prolongadas, el umbral mínimo podría rebajarse hasta el 25% del HPU máximo.

A modo de ejemplo, en el siguiente gráfico se muestran las diferentes curvas de Habitat Potencial Útil estimadas en el tramo aguas abajo del embalse de Jarrama en función de diferentes parámetros hidráulicos, como el número de Manning (n) o la pendiente.

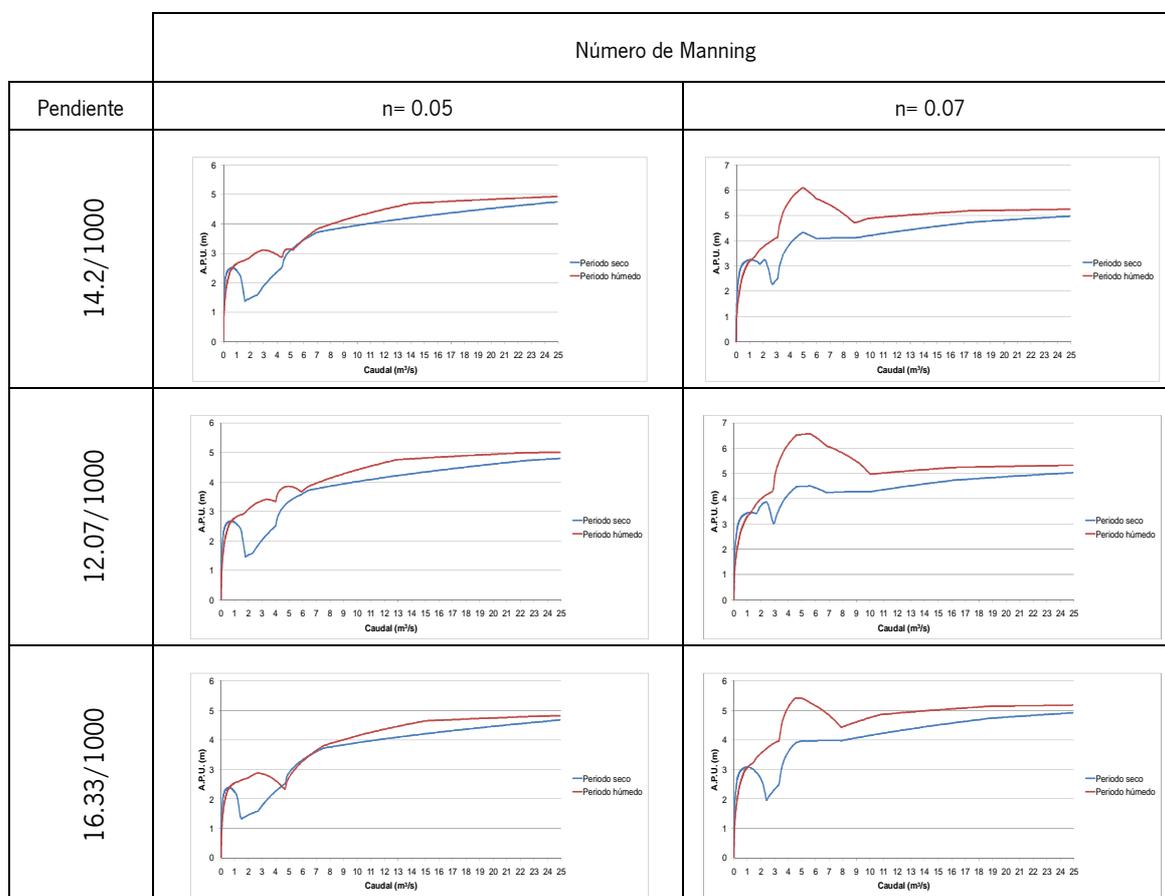


Gráfico 4.4.3.1.2. (1): Valores de APU en ambos hidroperiodos en función del caudal, para las diferentes hipótesis planteadas de pendiente y rugosidad en la subcuenca de Jarrama

A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada uno de los tramos modelizados por este método.

Hidroperiodo	Periodo considerado	% sobre APU _{max}	Rango de Q (m³·s⁻¹)	Rango de Q (hm³/mes)
Seco	Abr/Sept	30	0,04	0,104
			0,11	0,285
Húmedo	Oct/Mar	30	0,25	0,648
			0,43	1,115

Tabla 4.4.3.1.2. (1): Rango de caudales mínimos en la cuenca de Corumbel

Hidroperíodo	Período considerado	% sobre APU _{min}	Rango de Q (m ³ ·s ⁻¹)	Rango de Q (hm ³ /mes)
Seco	Abr/Sept	30	0,04	0,104
			0,05	0,130
Húmedo	Oct/Mar	30	0,13	0,337
			0,20	0,518

Tabla 4.4.3.1.2. (2): Rango de caudales mínimos en la cuenca de Jarrama

4.4.3.1.3 ASIGNACIÓN DEL MÉTODO HIDROLÓGICO MÁS APROPIADO

Para la validación de los métodos hidrológicos se han considerado diferentes aspectos, entre los que destacan:

- Comparación con los resultados obtenidos en los métodos de modelación de hábitats
- Adecuación del método al tipo de río mediante criterio de experto

A continuación se realiza un breve resumen de las conclusiones extraídas en cada uno de los aspectos anteriormente comentados.

El método RVA se desarrolló en respuesta al creciente interés de usar la variabilidad natural para recomendar caudales ecológicos ambientales y no insistir con el uso de un caudal mínimo a lo largo de todo el año, de ahí que sea uno de los métodos recomendados por la Guía metodológica para la determinación de los caudales ecológicos. En este método se reconoce que la variación hidrológica juega un papel importante en la estructura de la diversidad biótica, además de controlar las condiciones de hábitats dentro del canal, llanuras de inundación, humedales, etc.

El método del caudal básico de mantenimiento, QBM, responden directamente a la temporalidad y puede dar como resultado caudales ambientales nulos o excesivamente bajos que no se adapta bien a las condiciones hidrológicas específicas en los ríos temporales, estacionales y efímeros. Aún así, se ha aplicado en las cuencas de estudio, pero los resultados obtenidos ratifican lo anteriormente expuesto.

En definitiva, el RVA se ha observado que obtiene unos mejores resultados en ríos con regímenes hidrológicos altamente alterados (Richter, 1997) y con fuerte estacionalidad de sus caudales, ya que responde de manera inversa a la estacionalidad, por lo que se recomienda utilizar como referencia el uso de los valores obtenidos por el método RVA.

Por otra parte, los resultados obtenidos mediante el método RVA han sido los aprobados en el proceso de concertación de caudales ecológicos.

4.4.3.1.4 EXTRAPOLACIÓN DEL MÉTODO HIDROLÓGICO MÁS APROPIADO

Una vez determinado el método hidrológico de RVA como el más apropiado, se ha estimado en cada uno de las masas de agua tipo río de la DHTOP el régimen de caudales mínimos, a nivel mensual, diferenciando entre los caudales a cumplir en un año seco o húmedo.

La diferenciación entre año seco y año húmedo se plantea en este plan hidrológico en función del estado en el que se encuentre un determinado sistema según el Plan Especial de Sequías (PES), de modo que si el sistema se encuentra en Normalidad o Prealerta se considerará que el año es húmedo, mientras que si el estado es de Alerta o Emergencia se considerará que el año es seco.

En función de este criterio se exigirá el cumplimiento del régimen de caudales mínimos de año seco o húmedo.

Los resultados para cada una de las masas, a nivel mensual, se presentan en el Apéndice 1 del Anejo nº5 de este Plan Hidrológico.

4.4.3.1.5 CONTRIBUCIÓN AL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS DE LAS APORTACIONES SUBTERRÁNEAS AL SISTEMA SUPERFICIAL

Debido a las características climáticas e hidrológicas de la Demarcación Hidrográfica de Tinto-Odiel-Piedras, las aportaciones superficiales producidas a partir de precipitaciones en los meses de verano deben considerarse despreciables para el cumplimiento del régimen de caudales mínimos, de modo que se estima que en estos meses los caudales circulantes, en régimen natural, están originados por la contribución de los recursos subterráneos al sistema superficial, ya sea mediante manantiales o a través de tramos de conexión entre río y acuífero.

Por ello, se ha llevado a cabo la comprobación, y corrección si procede, del régimen de caudales mínimos en los meses de estiaje, de modo que estos puedan ser cubiertos con las aportaciones al sistema superficial de los recursos subterráneos.

Se ha comparado el régimen de caudales mínimos obtenidos por métodos hidrológicos (RVA) con el régimen natural de aportaciones al sistema superficial por parte de las masas de agua subterránea en los meses de verano (Mayo-Septiembre de modo que se ha corregido el régimen de caudales mínimos para que éste pueda ser cumplido con las aportaciones del sistema subterráneo al superficial.

Para obtener más información acerca del régimen natural de estas aportaciones subterráneas puede consultarse el Anejo 2 de este Plan.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de modificación del régimen de caudales mínimos por el método RVA en una determinada masa de agua, para su adecuación en los meses de verano, de modo que el régimen de caudales mínimos definitivo pueda ser cubierto con las aportaciones subterráneas al sistema superficial.

Destacar que esta modificación no provoca una reducción significativa en cuanto al volumen total de caudales mínimos en la demarcación, ya que las disminuciones producidas se producen en los meses en los que los requerimientos ambientales son más bajos.

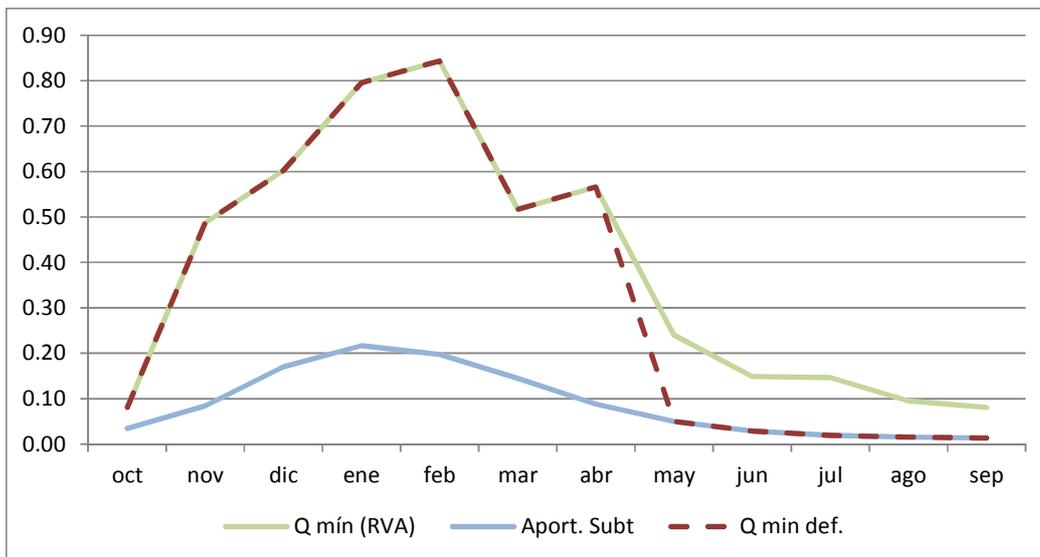


Figura 4.4.3.1.5. (1): Ejemplo de la modificación del régimen de caudales mínimos.

4.4.3.2 RÉGIMEN DE CAUDALES MÍNIMOS CONSIDERADO EN LAS MASAS DE AGUA ESTRATÉGICAS

A continuación se muestra, a modo de resumen, el régimen de caudales mínimo considerado en las masas de agua considerada como estratégicas en la DHTOP.

Arco Modelo simulación	Año tipo	Régimen de caudales ecológicos mínimos (hm³/mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Salida embalse de Corumbel	Seco	0,022	0,026	0,040	0,030	0,031	0,033	0,033	0,031	0,000	0,000	0,006	0,000
	Húmedo	0,025	0,041	0,043	0,034	0,034	0,036	0,052	0,036	0,008	0,000	0,011	0,000
Salida del embalse de Jarrama	Seco	0	0	0	0,001	0,024	0,007	0,002	0	0	0	0	0
	Húmedo	0	0,001	0,008	0,138	0,041	0,03	0,003	0	0	0	0	0
Salida del embalse de Sotiel-Olivargas	Seco	0,002	0,005	0,017	0,027	0,019	0,055	0,016	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002
	Húmedo	0,003	0,01	0,106	0,089	0,062	0,06	0,128	0,01	0,003	0,003	0,003	0,002

Tabla 4.4.3.2. (1): Régimen de caudales ecológicos mínimos considerados en las masas de agua estratégicas de la DHTOP.

4.4.3.3 RÉGIMEN DE CAUDALES MÁXIMOS

Los resultados del modelo de precipitación-aportación muestran que, de forma natural, es frecuente que se produzcan episodios de avenida, con elevadas velocidades que pueden superar puntualmente la velocidad crítica para la especie estudiada. No obstante, se ha observado, mediante campaña de campo, que existen refugios en las márgenes del río, donde el pez es capaz de resguardarse de estas avenidas.

Por otra parte, se recomienda que durante la gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas no se superen estas velocidades en periodos continuados, ya que de forma natural estos eventos de avenidas no se dan de manera continua, debido al carácter de las precipitaciones tipo (cortas e intensas) y a las características de las cuencas vertientes.

Para la estimación del caudal máximo se han analizado dos métodos diferentes. El primero se basa en el caudal máximo basándose en los datos obtenidos en la modelación de hábitats, y en el segundo se utiliza la metodología empleada en la IPH, y que se basa en el análisis hidrológico de la serie de estudio. En el periodo de implantación del régimen de caudales ecológicos (durante el periodo de vigencia de este plan hidrológico) se llevará a cabo un análisis más detallado para evaluar el método más apropiado.

4.4.3.3.1 CAUDALES MÁXIMOS EN FUNCIÓN DE LA MODELACIÓN DE HÁBITATS

El modelo hidráulico que se ha empleado en el estudio es unidimensional, y por ello se ha adaptado la metodología aplicada. El procedimiento llevado a cabo ha consistido en, para un rango de caudales, estimar la velocidad media con el modelo hidráulico en las secciones representativas del tramo, comparando con las velocidades de las curvas de idoneidad para tener un orden de magnitud del grado de confort de la especie representativa en sus distintas etapas de crecimiento para un rango de caudales.

Para ello, utilizando las curvas de idoneidad empleadas en el método de modelación de hábitats y considerando que en periodos continuados el flujo del río va aproximándose a la situación ideal de régimen permanente y uniforme, se han estimado unos rangos de volúmenes máximos a desembalsar en los principales embalses de la Demarcación en función del tipo de estado en el que se encuentre las distintas especies (alevín, juvenil o adulto). Estos valores, aunque son una primera aproximación, en la medida de lo posible no deberían rebasarse en la gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas.

En las siguientes tablas se muestran algunos de los resultados obtenidos. Como se puede comprobar, en algunos tramos se presentan diferentes resultados en función de las hipótesis de partida que se tomen (básicamente pendiente y rugosidad (contemplado mediante el número de Manning)).

Subcuenca	Pendientes	Alevín-m ³ -s ⁻¹		Juvenil-m ³ -s ⁻¹		Adulto-m ³ -s ⁻¹	
		n=0.05	n=0.07	n=0.05	n=0.07	n=0.05	n=0.07
Corumbel	4.28/1000	2.0	3.6	8.0	11.0	7.0	10.0
Jarrama	14.20/1000	3.6	4.5	11.0	15.0	9.0	12.0
Sotiel	4.17/1000	1.6	2.4	5.0	8.0	4.0	7.0

Tabla 4.4.3.2.1. (1): Caudales orientativos de caudal máximo a desembalsar en los principales embalses, en m³-s⁻¹

4.4.3.3.2 CAUDALES MÁXIMOS EN FUNCIÓN DE ANÁLISIS HIDROLÓGICOS

Por otra parte, la Instrucción de Planificación Hidrológica Andaluza determina que *“los caudales máximos que no deben ser superados durante la operación y gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas se definirán, al menos, en dos periodos hidrológicos homogéneos y representativos, correspondientes al periodo húmedo y seco del año. Su caracterización se realizará analizando los percentiles de excedencia mensuales de una serie representativa de caudales en régimen natural de al menos 20 años de duración. Con la finalidad de preservar las magnitudes fundamentales del régimen natural, se recomienda no utilizar percentiles superiores al 90%, en consonancia con los umbrales propuestos en apartados posteriores para los índices de alteración hidrológica”*.

En consecuencia, se propone como método de cálculo del caudal máximo para el régimen de caudales ecológicos, el cálculo del percentil 90 de excedencia de la curva de caudales clasificados para cada mes y, de estos doce valores, seleccionar el valor máximo obtenido para los seis meses del periodo seco del año (mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre) y lo mismo para los seis meses restantes, correspondientes al periodo húmedo.

En la siguiente tabla se indican los valores de caudal máximo para el periodo húmedo y seco (invierno y verano) en los principales embalses de la DHTOP.

Subcuenca	Periodo Húmedo -m ³ -s ⁻¹	Periodo Seco -m ³ -s ⁻¹
Corumbel	9.14	1.21
Jarrama	11.63	3.02
Sotiel	9.67	2.12

Tabla 4.4.3.2.2. (1): Caudales orientativos de caudal máximo a desembalsar, según los criterios de la IPH, en los embalses analizados, en m³-s⁻¹

Una vez analizados los dos métodos anteriormente comentados, se ha tomado como valores representativos, siguiendo el criterio de experto y después de analizar su adecuación a la gestión ordinaria de los diferentes embalses, los obtenidos por métodos hidrológicos.

No obstante, durante el proceso de seguimiento del presente Plan Hidrológico, y en función de los estudios de mejora del conocimiento que se lleven a cabo y el proceso de concertación, estos valores podrán ser modificados para una mejor adecuación a los requerimientos medioambientales de los diferentes sistemas.

Hay que destacar que las masas de agua analizadas se encuentran aguas abajo de embalses en la cuenca del Tinto, Odiel y Piedras, por lo que se trata de masas de agua donde la morfología del río se ha adaptado a la circulación de caudales regulados. En consecuencia, la aplicación de criterios estrictamente hidrológicos sobre el régimen natural a la hora de determinar los caudales máximos, que no considera esta circulación de caudales elevados (percentil 90%, etc), podría plantear problemas al resultar caudales muy reducidos en comparación con los realmente circulantes

4.4.3.4 TASAS DE CAMBIO

La tasa de cambio, según la Instrucción de Planificación Hidrológica, es un componente del régimen de caudales ecológicos y se define como la máxima diferencia de caudal entre dos valores sucesivos de una serie hidrológica por unidad de tiempo. Esta diferencia se debe establecer tanto para condiciones de ascenso como de descenso de caudal.

La estimación de la tasa de cambio se realiza mediante el análisis de las avenidas ordinarias de una serie hidrológica representativa como mínimo de 20 años en régimen natural.

El procedimiento consiste en analizar individualmente cada año hidrológico de la serie, elaborando dos series de tasas de cambio por año hidrológico, una de incremento y otra de decremento de caudal, y en cada una de ellas se halla el percentil del 90%, ya que en la IPH se especifica que el percentil no debe superar el 70-90%. La media del los percentiles de todos los años de la serie constituye el valor de tasa de cambio admisible.

A continuación se presentan en las tablas siguientes los resultados para todos los puntos de estudio. Estos valores son el promedio de las tasas de cambio anuales para el periodo 1985-2007 a escala diaria.

Datos en m³/s/día	Tasa de cambio	
	Embalse	Ascendente
Corumbel	9.38	2.56
Jarrama	10.81	5.00
Sotiel	10.83	4.34

Tabla 4.4.3.4. (1): Tasas de cambio en los embalses analizados

4.4.3.5 CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE CRECIDAS

El proceso para la estimación de la caracterización del régimen de crecidas (caudal generador) en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se ha llevado a cabo por dos métodos diferentes, que se presentan a continuación.

4.4.3.5.1 CÁLCULO DEL CAUDAL GENERADOR. OPCIÓN 1

Tras el análisis previo, se ha caracterizado el caudal generador, siempre considerando los aspectos fundamentales de una crecida, tales como magnitud, frecuencia, duración, época y tasa máxima de cambio. Estos elementos se estiman a partir del análisis de la serie histórica del río en régimen natural. El caudal generador se puede aproximar por el caudal de la Máxima Crecida Ordinaria, QMCO, que a su vez, siguiendo las indicaciones recogidas en Hernández et al. (2008), se calcula según la expresión (1), en base a la serie de máximos caudales medios diarios en régimen natural:

$$\frac{Q_{MCO}}{Q_m} = 0.7 + 0.6 \cdot C_V \tag{1}$$

Por tanto, QMCO (m³·s⁻¹) se calcula a partir de los valores de la media (Q_m) y del coeficiente de variación (CV), calculados mediante las expresiones (2) y (3) respectivamente.

$$Q_m = \frac{\sum_{i=1}^N q_i}{n} \quad (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}) \tag{2}$$

$$C_V = \frac{\sigma}{Q_m} \quad (\text{adim}) \tag{3}$$

donde,

Q_m, es el caudal medio (m³·s⁻¹)

CV, es el coeficiente de variación (adimensional)

q_i, son los caudales máximos instantáneos de cada uno de los años de la serie (m³·s⁻¹)

n, es el número total de años y

σ, es la desviación típica (m³·s⁻¹), que se calcula según la expresión (4):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (q_i - \bar{q})^2} \tag{4}$$

Los parámetros obtenidos para cada uno de los tramos, así como el caudal de Máxima Crecida Ordinaria se muestran en la siguiente tabla.

	Corumbel	Jarrama	Sotiel-Olivargas
Qm	33.72	39.32	35.04
II	20.51	22.48	25.43
Cv	0.61	0.57	0.73
Q_{max} (m³/s)	35.92	41.02	39.79

Tabla 4.4.3.4.1. (1): Estadísticos de cada una de las cuencas para el cálculo del caudal de máxima crecida ordinaria

El último paso es la generación del hidrograma de crecida por implantación del caudal generador, para lo que es necesario fijar una tasa de cambio del caudal por unidad de tiempo, tanto para ascenso o incremento, como para el descenso o decremento, que amortigüe y atenúe los cambios de caudal. En este estudio se han fijado como tasas de cambio las proporcionadas por el Pla Sectorial de Cabals de Manteniment, de la Agència Catalana de l'Aigua (2006):

$$\begin{aligned}
 Q_{t+1}(\text{máx}) &= 1.8 \cdot Q_t \\
 Q_{t+1}(\text{mín}) &= 0.7 \cdot Q_t
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

4.4.3.5.2 CÁLCULO DEL CAUDAL GENERADOR. OPCIÓN 2. SEGÚN LOS CRITERIOS DE LA IPH Y DEL REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

La caracterización del régimen de crecidas para los tramos de estudio se ha realizado atendiendo al concepto teórico del caudal generador, que se corresponde a la máxima avenida ordinaria, definida de acuerdo con la legislación vigente en el artículo 4º del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, como la media de los caudales máximos en un periodo representativo y continuado de diez años. En el caso de ríos mediterráneos, el periodo de retorno que define al caudal generador varía entre 1,5 y 7 años, con los valores más altos asociados a los ríos más temporales e inestables desde un punto de vista hidrológico.

La Instrucción de Planificación Hidrológica determina que “la crecida asociada al caudal generador en tramos situados aguas abajo de importantes infraestructuras de regulación, será asociada al caudal de la sección llena del cauce, y deberá definirse incluyendo su magnitud, frecuencia, duración, estacionalidad y tasa máxima de cambio, tanto en la curva de ascenso como en la curva de descenso del hidrograma de la crecida”.

Se propone como caudal generador el caudal de la máxima avenida ordinaria pero acomodando su aplicación a la frecuencia definida por el periodo de retorno correspondiente al obtenido por el método Gumbel resultado del análisis de la serie de caudales máximos que determinan la citada máxima avenida ordinaria.

Respecto al resto de los parámetros requeridos por la Instrucción de Planificación Hidrológica se adoptarán los siguientes criterios:

- El caudal generador tendrá una duración de 24 horas y su estacionalidad vendrá deducida del hidrograma natural de cada tramo, coincidiendo con las épocas de deshielo, precipitaciones abundantes, etc..
- La tasa máxima de cambio será la misma que se ha definido en el apartado correspondiente.
- La frecuencia del caudal generador será igual al periodo de retorno de la máxima crecida ordinaria.

En la siguiente tabla resumen se indican los valores de los caudales correspondientes a la máxima avenida ordinaria propuestos como caudal generador, su período de retorno y la estacionalidad del caudal generador señalándose el mes más propicio para realizar la suelta de estos caudales.

Nombre Tramo	Período (10 años) con Media QMax más alta	Caudal (m3/s)	Per. retorno (T) (años por Gumbel)	Estacionalidad Q Generador
Emb. Corumbel	1995-2004	42.07	4.5	Dic
Emb. Jarrama	1995-2004	44.49	4.3	Dic
Emb. Sotiel-Olivargas	1995-2004	45.93	4.4	Dic

Tabla 4.4.3.5.2. (1): Caracterización del régimen de crecidas y propuesta de caudal generador de los tramos de estudio

Una vez analizados los dos métodos anteriormente comentados, se ha tomado como valores representativos, siguiendo el criterio de experto y después de analizar su adecuación a la gestión ordinaria de los diferentes embalses, los obtenidos por este último método.

No obstante, durante el proceso de seguimiento del presente Plan Hidrológico, y en función de los estudios de mejora del conocimiento que se lleven a cabo y el proceso de concertación, estos valores podrán ser modificados para una mejor adecuación a los requerimientos medioambientales de los diferentes sistemas.

Hay que destacar que el establecimiento del régimen de crecidas tendrá que estar íntimamente ligado a los estudios que realice la Junta de Andalucía en materia de evaluación de zonas inundables, de modo que el régimen de crecidas aquí establecido se adecue a la realidad de los sistemas.

4.4.4 PROCESO DE CONCERTACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

Durante el anterior proceso de planificación (2009-2015) se llevó a cabo un proceso de concertación del régimen de caudales mínimos en los tramos en los que existe una competencia directa con otros usos. Los puntos seleccionados han sido las salidas de los embalses analizados en este apartado, y los caudales concertados, como se ha comentado anteriormente, son los correspondientes al método RVA, ya que se ha concluido que con este método se obtienen los mejores resultados por métodos hidrológicos.

La implantación de los caudales ecológicos debe desarrollarse en cada caso conforme a un proceso específico de concertación, para conciliar los requerimientos ambientales, concretados en los documentos precitados, con los usos actuales dentro de cada masa de agua, manifestados en los correspondientes títulos habilitantes. La dificultad del proceso es evidente y exige un tratamiento particular, caso a caso, dentro de las reglas generales de información, consulta pública y participación pública activa, en el que también se pondrá de manifiesto la necesidad de buscar la compatibilidad entre los dos polos y las diferentes posibilidades espaciales y temporales que quepa concebir. Necesariamente, en los casos más complejos se deberá llegar a negociaciones directas con los agentes involucrados, tanto de forma sectorial como en un tratamiento conjunto.

4.5 SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

A efectos de este PH se ha considerado la DHTOP como un único sistema de explotación, ya que, aunque existen diferentes sistemas básicos de explotación, la gestión de los recursos, en su gran mayoría, puede realizarse de forma conjunta, de modo que tal y como se ha caracterizado el sistema en el modelo de simulación existe nexos entre los diferentes sistemas básicos, que si bien en la redacción de este Plan Hidrológico todavía no están en funcionamiento, su puesta en marcha se estima en un futuro cercano, por lo que se ha considerado ya conectados para el escenario actual.

Un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales (art.19 RPH).

En el anejo nº6: Asignación y Reserva de Recursos se detallan los sistemas de explotación en que se divide la demarcación, incluyendo las características de los recursos hídricos disponibles de acuerdo con las normas de utilización, los elementos de la infraestructura, los recursos hídricos no utilizados en el sistema, etc.

El Sistema de explotación único comprende las cuencas propias de los ríos Tinto, Odiel y Piedras y sus afluentes en su totalidad, la red en alta del Sistema Chanza-Piedras (Bombeo de Bocachanza, Canal del Granado, Túnel de San Silvestre, Canal del Piedras, Sifón del Odiel), la red de abastecimiento de la Mancomunidad de Aguas del Condado de Huelva, la red de abastecimiento de la Cuenca Minera y las infraestructuras creadas alrededor de las captaciones de agua subterránea. La superficie total comprendida por este sistema es de 4.762 km².

Para el establecimiento de los balances entre recursos y demandas, y aun no perteneciendo a la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, se han considerado los embalses de regulación incluidos en la Zona de Encomienda del Chanza (embalses de Chanza y Andévalo) y que son una parte fundamental a la hora de establecer el origen del recurso, siendo un porcentaje muy elevado del recurso

total en el sistema de explotación. Del mismo modo, también se han considerado demandas pertenecientes a la Demarcación Hidrográfica del Guadiana que tienen como principal fuente de recurso, los procedentes de los embalses de Chanza y Andévalo. Su no consideración no permitiría establecer correctamente los balances entre demandas y recursos.

Dadas las características de la conexión de la subcuenca del Chanza con la del Piedras (conexión contemplada en la vigente Planificación que le da carta de naturaleza), y por ser una transferencia sobrevenida como consecuencia de la nueva definición de Demarcaciones Hidrográficas, se propone al Plan Hidrológico Nacional que autorice y cuantifique la misma, conforme a lo previsto en el Art. 45.1.c de la ley de Aguas.

De forma similar, se propone la autorización de la transferencia a la Demarcación del Guadalquivir, conforme al mismo artículo 45.1.2 de la Ley de Aguas.

Se solicita también un acuerdo inmediato con Portugal de los caudales a trasvasar en el Bombeo de Bocachanza, a regularizar dentro de Convenio de Albufeira (Convenio para la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las cuencas Hidrográficas Hispano-Portuguesas).

Los datos de las demandas no pertenecientes a la DHTOP han sido proporcionados por la Confederación Hidrográfica del Guadiana, ya que es en esta demarcación donde se encuentran las demandas.

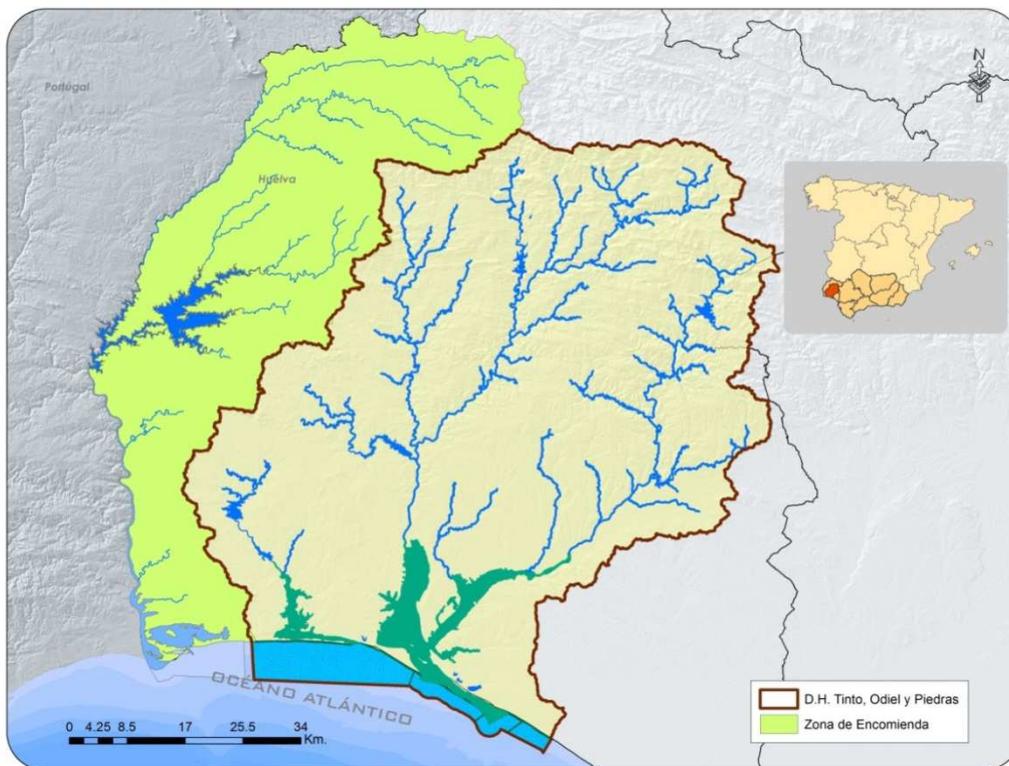


Figura 4.5. (1): Localización de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras y Zona de Encomienda

4.6 BALANCE

Con el objetivo del establecimiento de las asignaciones y reservas se realizan balances detallados consistentes en los resúmenes de resultados de los modelos de simulación. En ellos se tienen valores medios de recursos, y para cada una de las unidades de demandas, valores medios de demanda, suministro, déficit, garantía volumétrica, y cumplimiento o no, de criterios de garantía. En base a estos resultados y su análisis, se definen las asignaciones y reservas para las demandas.

Las alternativas a simular en el modelo de gestión del sistema de explotación único de la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, de acuerdo con lo establecido en la IPH (apartado 3.5), se agrupan en las siguientes categorías:

- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1940-2011
- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2011
- Horizonte 2021, con series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1940-2011
- Horizonte 2021, con series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2011
- Horizonte 2033, con series de recursos hídricos que tengan en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación.

En el balance entre recursos y demandas, se muestran los principales resultados ofrecidos por el modelo de simulación del sistema de explotación. Estos resultados se sintetizan en la evolución del volumen almacenado en los embalses, los déficit de las demandas, tanto volumétrico como en cumplimiento de garantías, y en el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río.

Para realizar los diferentes balances que permitirán estimar la asignación de recursos se emplea un modelo de simulación del sistema que se explica en el Anejo nº6: Asignación y Reserva de Recursos.

Los datos necesarios para realizar esta asignación son los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, las unidades de demanda, los caudales ecológicos, los embalses de regulación, las conducciones de transporte y las reglas de operación del sistema.

En la simulación se ha tenido en cuenta el orden de preferencia de cada unidad de demanda, así como el orden de preferencia para la realización de desembalses desde los diferentes embalses de regulación incluidos en el modelo.

En los balances se han incluido aquellas demandas que aun perteneciendo en su totalidad a la Demarcación del Guadiana, tienen su origen del recurso en los embalses de Chanza y Andévalo. Estas demandas son en su gran mayoría ganaderas, y se incluyen dentro de la demanda agraria en los balances realizados.

4.6.1 BALANCE PARA EL ESCENARIO ACTUAL

Para la simulación de la situación actual, se ha partido de las demandas descritas para este escenario y los caudales ecológicos determinados para cada uno de los puntos seleccionados.

En la siguiente tabla se muestran los recursos disponibles existentes en el Sistema Huelva, en función del origen del mismo, así como las demandas consideradas para este escenario. Como se puede observar, existe un importante superávit en el sistema. Por ello, como ocurre actualmente en la realidad, no se está utilizando la totalidad del recurso procedente del Bombeo de Bocachanza, ya que como es lógico, los recursos procedentes de esta fuente tienen un importante coste asociado. Los datos de recursos disponibles han sido obtenidos mediante la utilización del modelo de simulación. Para obtener mayor información, consultar el Anejo 2 de este Plan Hidrológico.

Recursos Disponibles			Demandas		
Superficiales	288,6	358,6	Urbana	49,42	271,3
			Agrícola	170,41	
		Ganadera	2,45		
		Industrial	41,72		
		Energía	0,0		
		Recreativa	2,25		
		Otras demandas	4,99		
Subterráneos	70				

Tabla 4.6.1. (1): Balance entre recursos y demandas para el Escenario Actual en el Sistema de Explotación Huelva

Dentro de los recursos superficiales se consideran aquellos recursos que, según el modelo de gestión, han sido utilizados desde el Bombeo de Bocachanza. Recordar que este bombeo, con un máximo anual de 75 hm³ anuales, está condicionado a la situación en la que se encuentre el Sistema Chanza-Piedras según el Plan Especial de Sequías (PES), de tal modo que el bombeo se activará cuando el sistema se encuentre en Prealerta, Alerta o Emergencia. Para la definición del estado, el PES establece unas curvas mensuales en función de la suma de volumen almacenado en los embalses de Chanza, Andévalo, Piedras y Los Machos.

Adicionalmente a las demandas consideradas, se ha llevado a cabo una reserva en las zonas de cabecera de los principales cauces de la demarcación, que simula aquellas detracciones producidas por tomas directas de río sin ningún tipo de regulación significativa, y que, como es normal, producen un detrimento en las aportaciones a considerar en las infraestructuras de regulación situadas aguas abajo. Estas reservas se han cuantificado tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Zona	Reservas en cabecera (hm ³ /año)
Cabecera del Odiel	2,10
Cabecera del Tinto	2,10
Cabecera del Piedras	0,35
Total	4,5

Tabla 4.6.1. (2): Reservas consideradas en las zonas de cabecera para el Escenario Actual en el Sistema de Explotación Huelva.

Del mismo modo, se ha considerado una detracción de 2,1 hm³ en la cabecera de la Zona de Encomienda, y que pretende reflejar el mismo aspecto que las reservas anteriormente comentadas.

En este escenario solo existen incumplimientos según los criterios establecidos en este Plan Hidrológico en la unidad de demanda urbana de Sierra de Huelva, ya que la masa subterránea de Aracena se ha modelado con una importante vulnerabilidad ante periodos secos, para así poder representar la realidad del sistema actual. En el resto de demandas aunque existe déficit en algunas de las demandas del sistema, se cumplen con los criterios de garantía en todas ellas.

En las tablas siguientes se muestran las principales características para cada una de los grupos de demandas, en cuanto a la satisfacción de las mismas, indicando si existe cumplimiento con respecto a los criterios de garantía establecidos en este Plan Hidrológico. Se presentan los resultados para la serie corta (1980-2011). Los resultados para la serie larga (1940-2011) son muy similares, y pueden consultarse en el Anejo 6 de este Plan Hidrológico.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU ETAP Aljaraque	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Andevalo	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Huelva	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Lepe	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP San Silvestre	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Tinto	0	100	CUMPLE	100
UDU Manc Condado_TOP	0	100	CUMPLE	100
UDU Nerva	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Riotinto	0	100	CUMPLE	100
UDU Sierra de Huelva	83,3	92,9	CUMPLE	92,9
UDU_Valverde Camino	0	100	CUMPLE	100

Tabla 4.6.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario Actual. Serie corta (1980-2011)

La única demanda que incumple los criterios de garantía impuestos es la demanda urbana de la Sierra de Huelva. Este problema se debe a que la única fuente de recurso actual de los diferentes municipios de la Sierra de Huelva, en su gran mayoría, es el acuífero de Aracena. Este, aunque con un volumen presumible importante, en el modelo se ha caracterizado con una capacidad baja para retener el recurso

procedente de la infiltración, convirtiéndose de una manera muy rápida en escorrentía subterránea que pasa a formar parte de la red hídrica mediante manantiales e interrelaciones directas con el cauce de las diferentes masas de agua tipo río.

En caso de estos incumplimientos podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios (como pozos de sequía) o disponer de recursos externos a la demarcación para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDI El Sancho ⁴	285	80,8	NO CUMPLE	82,7
Polo de Desarrollo	0	100	CUMPLE	100
Desarrollos Industriales Sistema Huelva	-	-	-	-
Industria Minera 1	0	100	CUMPLE	100
Industria Minera 2	-	-	-	-
Industria Minera 3	-	-	-	-

Tabla 4.6.1. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial. Escenario Actual. Serie corta (1980-2011)

UDA	Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
		En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA 1	Andévalo Fronterizo	0	0	0	CUMPLE	100
UDA 2	Litoral Huelva	0	0	0	CUMPLE	100
UDA 3	Condado	0	0	0	CUMPLE	100
UDA 4	Andévalo	-	-	-	-	-
UDA 5	Condado-Andévalo	0	0	0	CUMPLE	100
UDA 6	Alcolea-Andévalo	-	-	-	-	-

Tabla 4.6.1. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario Actual. Serie corta (1980-2011)

⁴ La UDI El Sancho, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales

Demanda Ganadera	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDG Sierra	0	0	0	CUMPLE	100
UDG Andévalo Occidental	0	0	0	CUMPLE	100
UDG Andévalo Oriental	0	0	0	CUMPLE	100
UDG Costa	0	0	0	CUMPLE	100
UDG Condado Campiña	0	0	0	CUMPLE	100
UDG Condado Litoral	0	0	0	CUMPLE	100
UDG Sierra Norte	0	0	0	CUMPLE	100
UDG Chanza	0	0	0	CUMPLE	100
UDG Andévalo	0	0	0	CUMPLE	100

Tabla 4.6.1. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Ganadera. Escenario Actual. Serie corta (1980-2011)

Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDR Golf Aljaraque	0	0	0	CUMPLE	100
UDR Golf Cartaya 1	0	0	0	CUMPLE	100
UDR Golf Cartaya 2	0	0	0	CUMPLE	100
UDR Golf Huelva	0	0	0	CUMPLE	100
UDR Golf Minas Riotinto	0	0	0	CUMPLE	100

Tabla 4.6.1. (7): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Recreativa. Escenario Actual. Serie corta (1980-2011)

Los caudales bombeados en este escenario desde el bombeo de Bocachanza, como promedio, son de 9 hm³ anuales para la serie larga. Este valor se incrementa hasta los 16 hm³/año si se considera la modelación de la serie corta.

Como es lógico, es en el periodo seco de mediados de la década de los 90 cuando se produce la mayor utilización del bombeo de Bocachanza, ya que en esta época las aportaciones descienden considerablemente, produciendo un descenso importante en los volúmenes almacenados, tal y como se muestra en la siguiente figura, donde se representa la evolución del volumen almacenado en el embalse del Andévalo, según el modelo, para la serie corta.

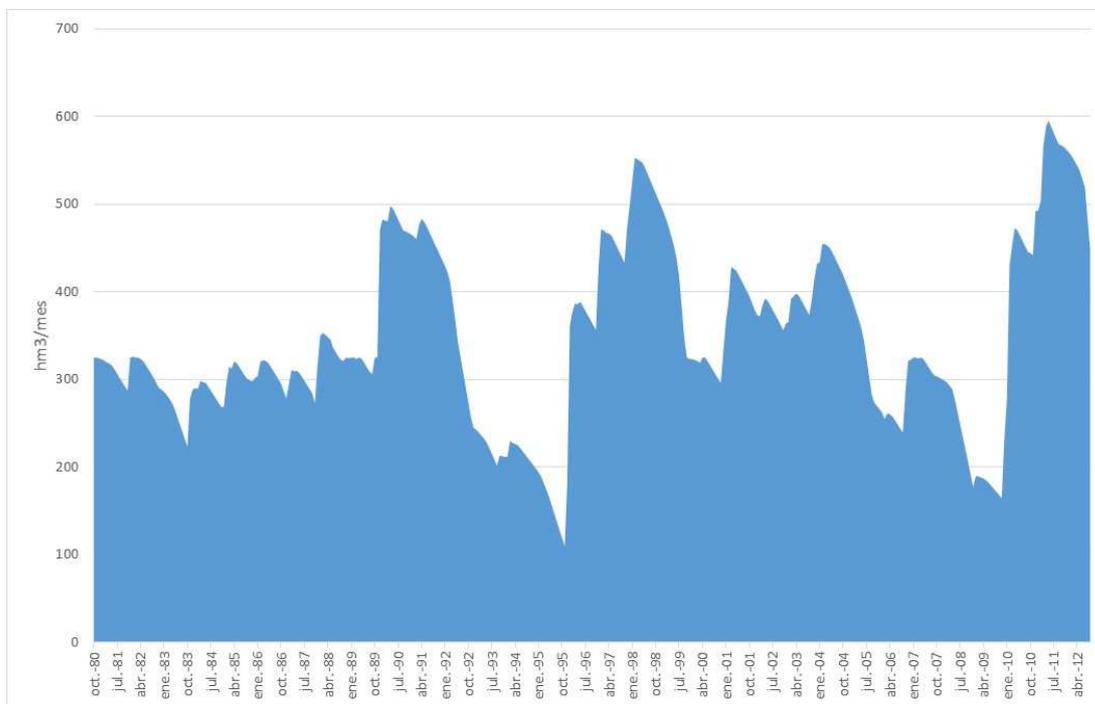


Gráfico 4.6.1 (1): Evolución del volumen almacenado en el embalse del Andévalo. Escenario actual. Serie corta (1980-2011)

4.6.2 BALANCE PARA EL ESCENARIO 2021

Para este escenario, como se ha comentado anteriormente, existe un importante incremento en las demandas de la Demarcación en todos los usos estudiados. Por otra parte, también se produce un importante incremento de recursos superficiales, ya que se han considerado los recursos procedentes de la presa de Alcolea, y su conexión al Anillo Hídrico, mediante el Canal de Trigueros.

Destacar que en el modelo también se ha considerado una posible reserva de 15 hm³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental, especialmente en el entorno de Doñana.

Del mismo modo, se ha considerado un incremento en las reservas consideradas en las diferentes cabeceras de los principales cauces, de modo que el volumen total asciende a 6,5 hm³/año.

Zona	Detracción (hm ³ /año)
Cabecera del Odiel	3,00
Cabecera del Tinto	3,00
Cabecera del Piedras	0,50
Total	6,50

Tabla 4.6.2. (1): Detracciones consideradas en las zonas de cabecera para el Escenario 2021 en el Sistema de Explotación Huelva.

Del mismo modo, la detracción en la cabecera del Chanza para considerar los posibles usos situados aguas arriba del embalse de Andévalo se incrementa hasta los 3 hm³ anuales.

En cuanto a las demandas recreativas de golf, en la actualidad se desconoce si será técnicamente posible que para escenario 2021 todas ellas se rieguen con recursos reutilizados, tal y como establece el Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, Regulador de las condiciones de implantación y función de campos de golf en Andalucía. Por ello, y para estar del lado de la seguridad, se han mantenido en el modelo de simulación de este escenario con el mismo origen de recurso que en el escenario actual. Hay que remarcar que la asignación de estas demandas en este horizonte no contradice al citado Decreto 43/2008, y siempre que sea posible, estas demandas serán abastecidas con aguas procedentes de reutilización.

En este horizonte el sistema se encuentra muy cercano a no poder abastecer las demandas con los criterios establecidos en este plan hidrológico, donde diferentes demandas agrarias tienen incumplimientos puntuales importantes que hacen que los límites de garantía se encuentren muy cercanos a los incumplimientos.

Recursos Disponibles			Demandas		
Superficiales	444,9	514,9	Urbana	55,99	475,1
			Agrícola	358,3	
		Ganadera	3,14		
		Industrial	50,44		
		Energía	0,0		
		Recreativa	2,25		
		Otras demandas	4,99		
Subterráneos	70				

Tabla 4.6.2. (2): Balance entre recursos y demandas para el Escenario 2021 en el Sistema de Explotación Huelva

Recordar que en el modelo se han considerado la totalidad de las demandas que son abastecidas por el Sistema Huelva, sin diferenciar si éstas pertenecen a la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras o a la del Guadiana.

Si se compara el volumen global de la demanda con el del escenario actual se observa que se espera un incremento superior a los 200 hm³/año (incluyendo las reservas). Para poder abastecer esta demanda es necesario incrementar de manera sustancial los recursos procedentes del Bombeo de Bocachanza, así como los recursos subterráneos.

De esta manera, si en el escenario actual los recursos subterráneos utilizados eran bajos, en este escenario, para poder abastecer a las nuevas demandas, es necesario incrementar considerablemente la explotación de los mismos, especialmente en las masas subterráneas de Lepe-Cartaya y Niebla. De hecho, debido a la utilización de uso conjunto entre aguas superficiales y subterráneas en periodos de

sequía, existen periodos en los que las extracciones están muy cercanas, e incluso son superiores al recurso disponible establecido para la masa de agua subterránea, pudiendo producir un deterioro temporal en la masa de agua subterránea, la cual se recupera en los años posteriores a la sobreexplotación. Este deterioro temporal se encuentra regulado en la IPHA, en su apartado 6.4: “Se puede admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que tampoco hayan podido preverse razonablemente”.

En la siguiente figura se muestra la evolución de las extracciones anuales consideradas en el modelo para la masa de agua subterránea de Niebla, comparadas con el recurso disponible estimado para esta masa de agua. Como se puede ver, en épocas de sequía (especialmente en la sequía de mediados de los 90), se produciría una sobreexplotación temporal de la masa de agua subterránea.

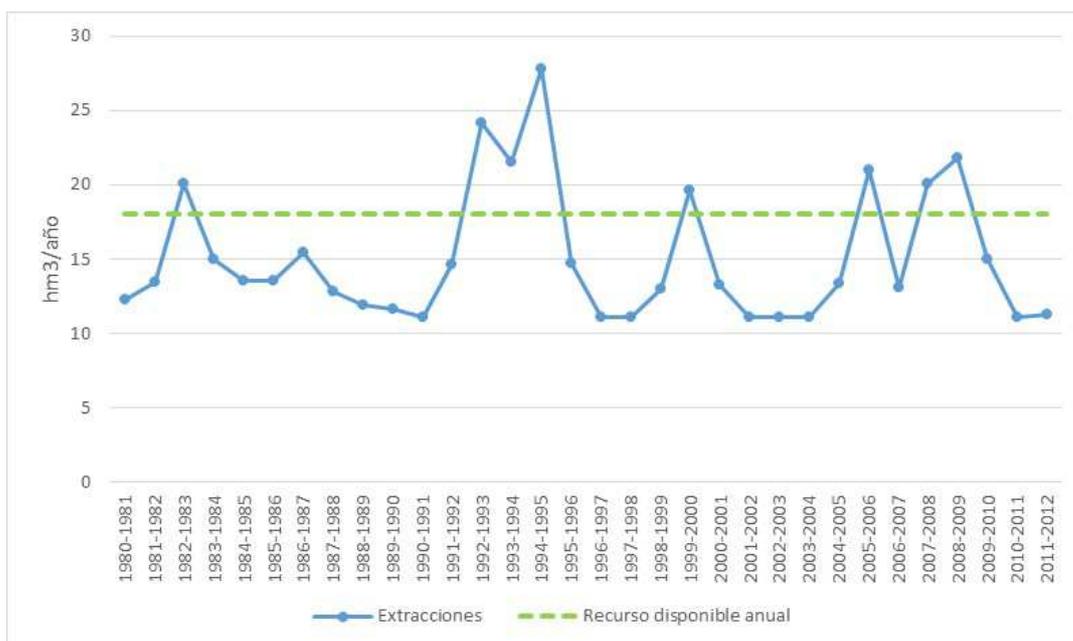


Gráfico 4.6.2. (1): Evolución de las extracciones anuales en la masa de agua subterránea de Niebla. Serie corta (1980-2011)

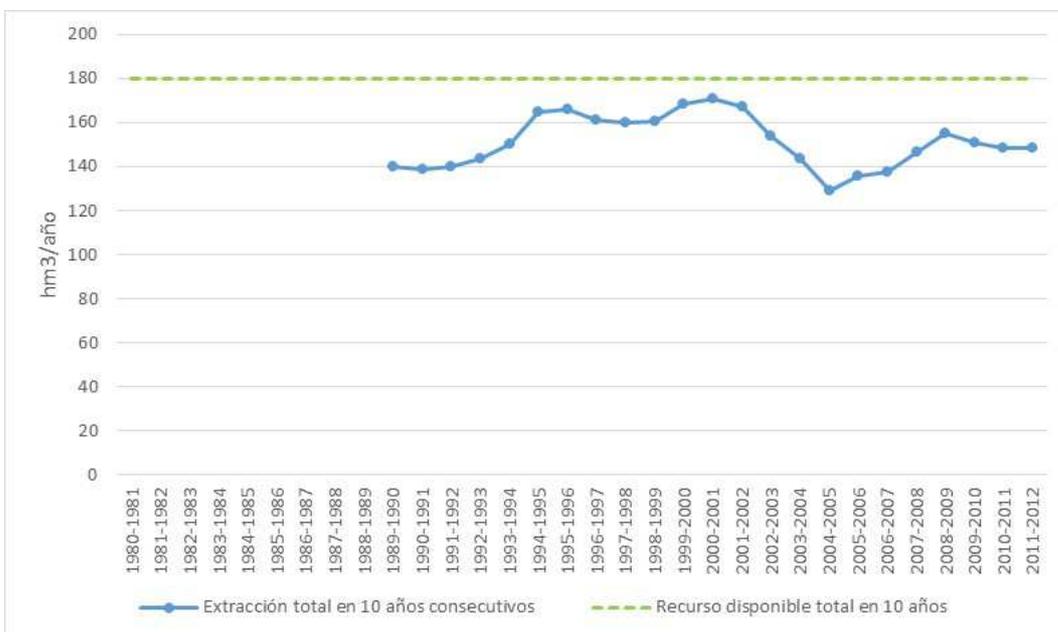


Gráfico 4.6.2. (2): Evolución de las extracciones anuales en la masa de agua subterránea de Niebla. Serie corta (1980-2011)

Como se puede observar en el gráfico anterior, se cumple con la condición de deterioro temporal impuestos en este Plan Hidrológico, de modo que una vez cesados los bombeos adicionales provocados por la sequía, el volumen de la masa de agua subterránea se recupera de un modo relativamente rápido, debido a las importantes precipitaciones que tuvieron lugar en los años hidrológicos 1995/96 y 1996/97.

Por otra parte, el volumen procedente desde el Bombeo de Bocachanza también se incrementa considerablemente, con valores medios de explotación de 30 hm³/año para la serie corta. Recordar que este recurso se encuentra disponible una vez que se alcanza el estado de Prealerta (según el PES) en el Sistema Huelva.

Como puede observarse, en 8 de los 32 años simulados para la serie corta, el sistema utiliza el máximo de recurso disponible en el Bombeo de Bocachanza (75 hm³).

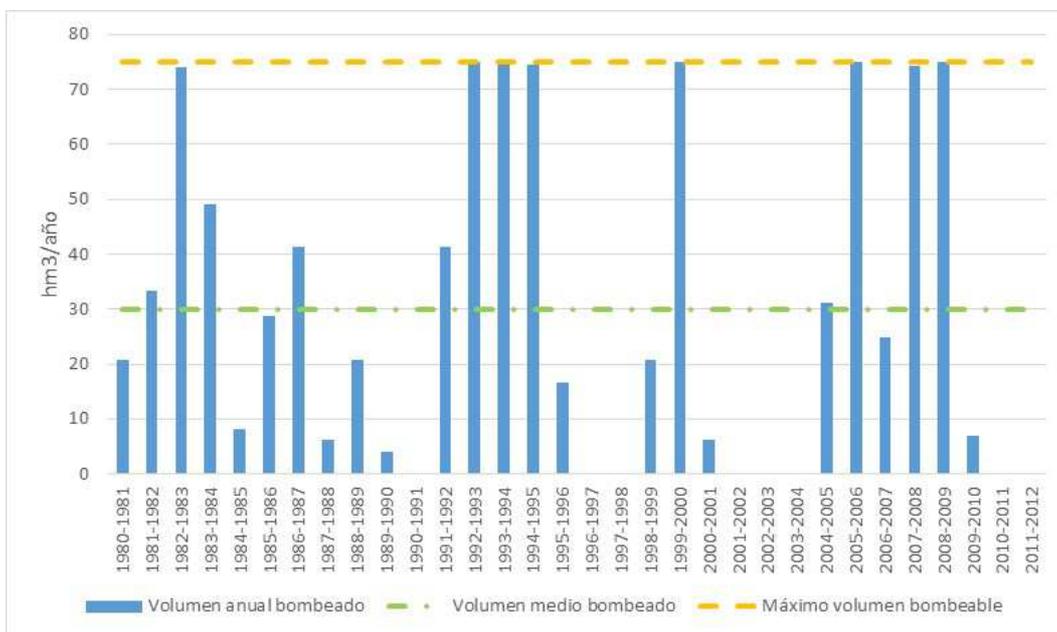


Gráfico 4.6.2. (3): Evolución de las extracciones anuales en la masa de agua subterránea de Niebla. Serie corta (1980-2011)

En cuanto a la *Transferencia anual de 4,99 hectómetros cúbicos desde la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras a la del Guadalquivir*, en la siguiente figura se muestra, según los resultados del modelo utilizado en este Anejo, la distribución del origen del recurso con el que ha sido abastecido.

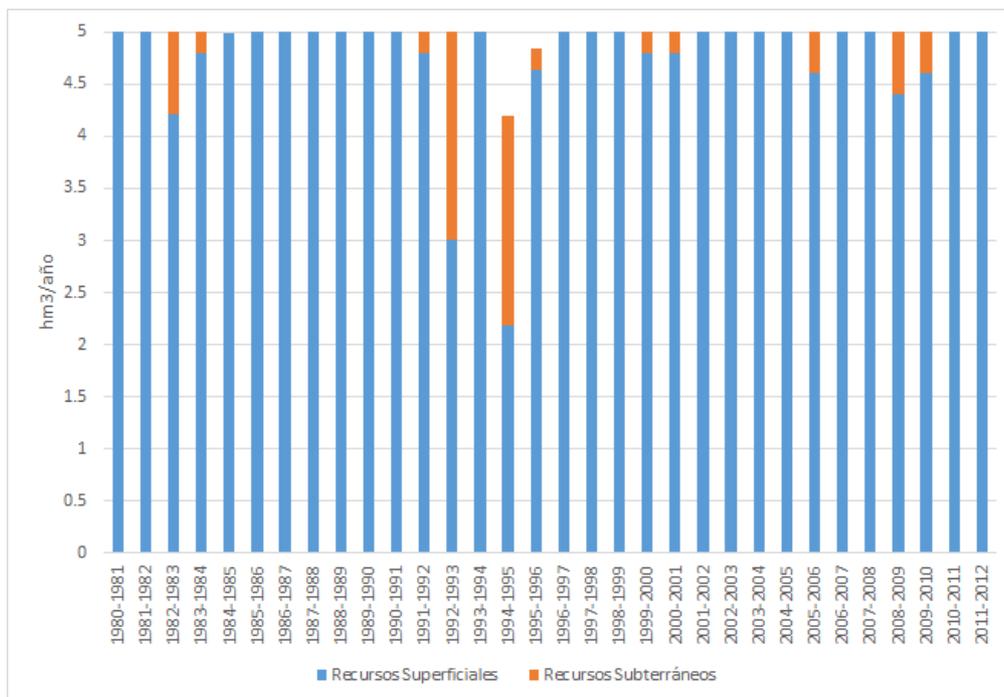


Gráfico 4.6.2. (4): Distribución del abastecimiento de la Transferencia de 4,99 hm³ hacia el Guadalquivir, en función del origen del recurso. Serie corta (1980-2005)

Los recursos superficiales procedentes para el abastecimiento de esta demanda son los pertenecientes al Subsistema Chanza-Piedras-Corumbel. En el modelo se ha optimizado la gestión del embalse de Corumbel, de modo que, sin comprometer las demandas urbanas que se abastecen desde el mismo, pueda abastecer en parte esta transferencia. En caso de periodos de sequía, se utilizan recursos procedentes de aguas subterráneas, siguiendo los mismos criterios de uso conjunto comentados anteriormente.

En las siguientes tablas se muestran los resultados del modelo para cada una de las demandas consideradas en el modelo de simulación para este escenario.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU ETAP Aljaraque	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Andevalo	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Huelva	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Lepe	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP San Silvestre	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Tinto	0	100	CUMPLE	100
UDU Manc Condado_TOP	0	100	CUMPLE	100
UDU Nerva	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Riotinto	0	100	CUMPLE	100
UDU Sierra de Huelva	95	80	NO CUMPLE	85
UDU_Valverde Camino	0	100	CUMPLE	100

Tabla 4.6.2. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario 2021. Serie corta (1980-2011)

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDI El Sancho ⁵	336	76,3	NO CUMPLE	78,5
Polo de Desarrollo	0	100	CUMPLE	100
Desarrollos Industriales Sistema Huelva	0	100	CUMPLE	100
Industria Minera 1	0	100	CUMPLE	100
Industria Minera 2	0	100	CUMPLE	100
Industria Minera 3	-	-	-	-

Tabla 4.6.2. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial. Escenario 2021. Serie corta (1980-2011)

⁵ La UDI El Sancho, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales

UDA	Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
		En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA 1	Andévalo Fronterizo	41	47	47	CUMPLE	98,5
UDA 2	Litoral Huelva	45	52	52	CUMPLE	98,4
UDA 3	Condado	25	30	30	CUMPLE	99,0
UDA 4	Andévalo	47	47	47	CUMPLE	98,4
UDA 5	Condado-Andévalo	7	8	8	CUMPLE	99,8
UDA 6	Alcolea-Andévalo	41	41	63	CUMPLE	98,4

Tabla 4.6.2. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agrícolas. Escenario 2021. Serie corta (1980-2011)

Demanda Ganadera	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDG Sierra	47	69	69	CUMPLE	97,9
UDG Andévalo Occidental	26	30	30	CUMPLE	99,0
UDG Andévalo Oriental	47	56	56	CUMPLE	98,0
UDG Costa	26	31	31	CUMPLE	99,0
UDG Condado Campiña	26	31	31	CUMPLE	99,0
UDG Condado Litoral	26	31	31	CUMPLE	99,0
UDG Sierra Norte	47	67	67	CUMPLE	97,9
UDG Chanza	10	10	10	CUMPLE	99,3
UDG Andévalo	26	35	35	CUMPLE	99,0

Tabla 4.6.2. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Ganadera. Escenario Actual. Serie corta (1980-2011)

Como se ha comentado anteriormente, en este escenario se utiliza la gran mayoría de los recursos disponibles de la demarcación. En la siguiente figura se muestran los recursos utilizados en la Zona de Encomienda, diferenciando los recursos procedentes de la regulación de los embalses Chanza-Andévalo, y los recursos del Bombeo de Bocachanza.

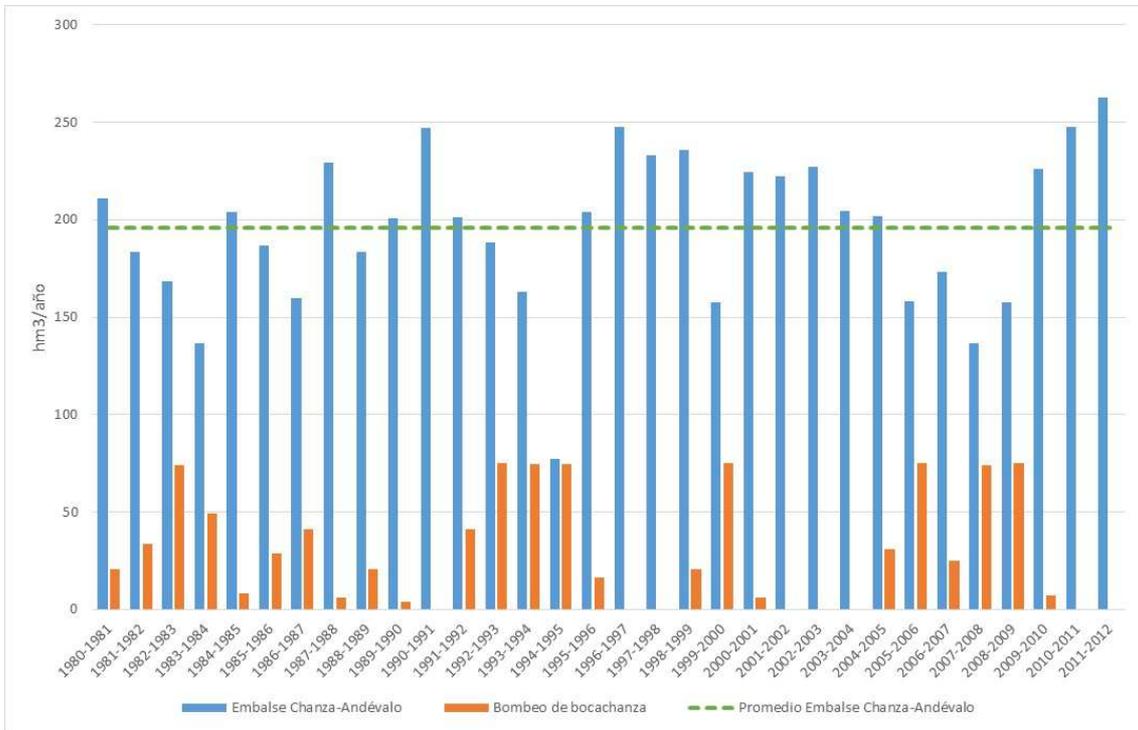


Gráfico 4.6.2. (5): Volúmenes utilizados desde la Zona de Encienda. Escenario 2021. Serie corta (1980-2011)

Por otra parte, en este escenario se incluye en el Sistema Huelva el embalse de Alcolea, que provoca un incremento importante de los recursos disponibles en el mismo. En la siguiente figura se muestra, por año hidrológico, los desembalses esperados en el embalse de Alcolea para la satisfacción de las diferentes demandas incluidas en el Sistema Huelva, ya sea las que toman directamente del embalse, o las derivaciones hacia el Anillo Hidrico mediante el futuro Canal de Trigueros.

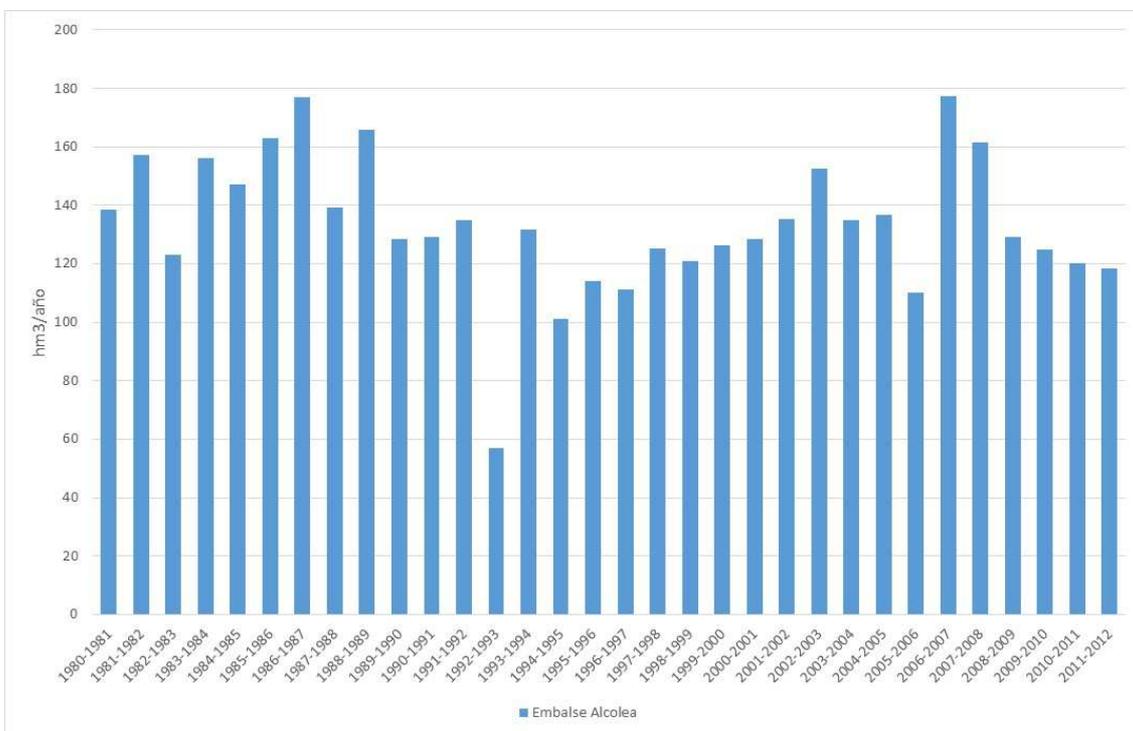


Gráfico 4.6.2. (6): Volúmenes utilizados desde el Embalse de Alcolea. Escenario 2021. Serie corta (1980-2011).

Hay que destacar que sin la existencia del embalse de Alcolea no sería posible la satisfacción de las demandas consideradas en este escenario, produciéndose incumplimientos de garantía en todas las demandas, incluidas las de abastecimiento a poblaciones.

4.6.3 BALANCE PARA EL ESCENARIO 2033

En este escenario, tal y como se ha comentado anteriormente, se ha considerado el posible efecto que el cambio climático tendrá sobre la evolución de las aportaciones a la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. En este escenario se incluyen los efectos del cambio climático (según establece el epígrafe 2.4.6. de la IPHA). Según la IPHA, este efecto debe considerarse como un descenso en las aportaciones de un 8%.

Además de las reservas consideradas en el escenario anterior, en este escenario se realiza una nueva reserva de 3 hm³ de origen superficial procedentes del sistema Alcolea-Coronada para posibles desarrollos agrarios en la zona de la Sierra de Huelva.

En este escenario, como se ha comentado anteriormente, se han incluido diferentes infraestructuras de regulación que permiten incrementar el volumen de recurso disponible en el sistema de explotación. La infraestructura más importante es el embalse de La Coronada que produce una mejora sustancial en la regulación del río Odiel junto con el embalse de Alcolea (incluido en el horizonte 2021).

Del mismo modo, se incluye la puesta en funcionamiento del Bombeo de Bocachanza II, que duplica el volumen potencialmente utilizable en periodos de sequía hasta 150 hm³ anuales.

Como se puede observar en la siguiente tabla, aun existiendo una importante disminución de las aportaciones, el incremento de los recursos disponibles originados en las nuevas infraestructuras de regulación hacen que el volumen total disponible sea superior al del escenario 2021.

Recursos Disponibles			Demandas		
Superficiales	505,9	570,3	Urbana	67,46	526,1
Subterráneos	64,40		Agrícola	386,60	
		Ganadera	5,77		
		Industrial	59,04		
		Energía	0		
		Recreativa	2,25		
		Otras demandas	4,99		

Tabla 4.6.3. (1): Balance entre recursos y demandas para el Escenario 2033 en el Sistema de Explotación Huelva

Existe un incremento de las demandas cercano al 12% con respecto al escenario 2021. Este incremento, unido a la consideración de los efectos del cambio climático hace que, como se verá posteriormente, es necesario un importante incremento de los recursos procedentes del Bombeo de Bocachanza (Bocachanza I y II).

La inclusión en el Sistema Huelva del embalse de Coronada hace que la capacidad de regulación en la cuenca del Odiel se incremente de un modo muy significativo. En la siguiente figura se muestra la suma de volumen embalsado en los embalses de Alcolea y Coronada.

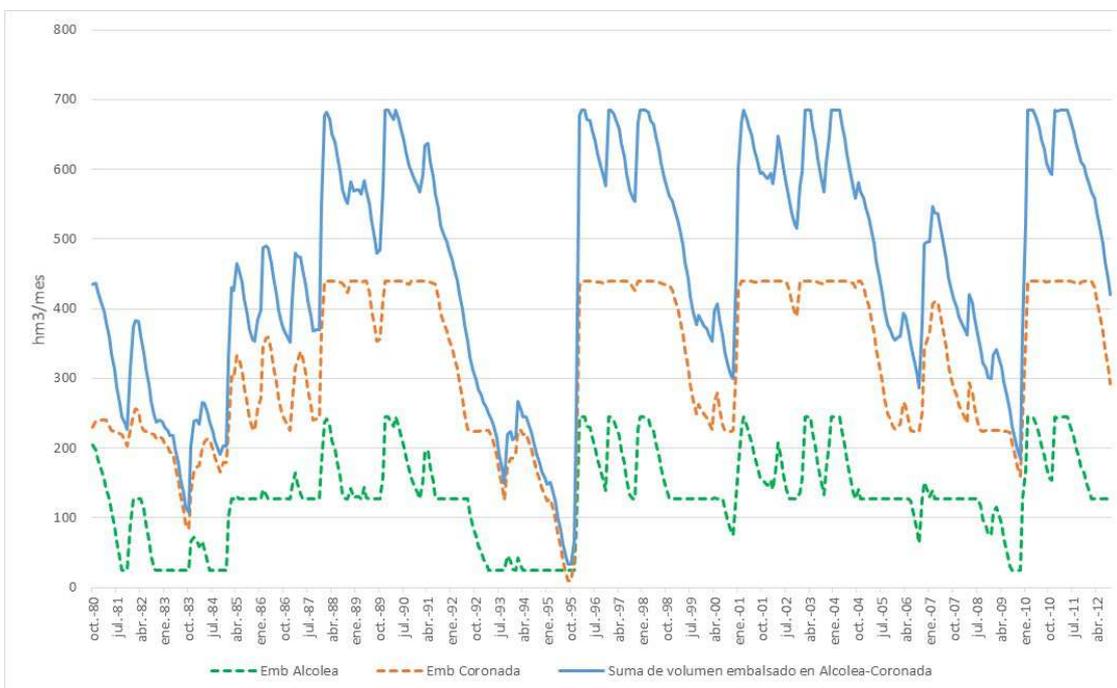


Gráfico 4.6.3. (1): Volumen embalsado en los embalses de Alcolea y Coronada para el escenario 2033, según el modelo de simulación. Serie corta. 1980-2011

Como en el resto de escenarios, es en el periodo seco de mediados de los noventa cuando el sistema alcanza la situación más pésima. No obstante, tal y como se presenta a continuación, el sistema, con una óptima utilización de las principales fuentes de recursos (Alcolea-Coronada, Chanza-Piedras, bombeo de Bocachanza y recursos subterráneos) puede abastecer las diferentes demandas sin que se produzcan incumplimientos importantes en ninguna de las demandas consideradas.

En las siguientes tablas se muestran los resultados para este escenario de las demandas incluidas en el modelo para este escenario 2033.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU ETAP Aljaraque	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Andevalo	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Huelva	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Lepe	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP San Silvestre	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Tinto	0	100	CUMPLE	100
UDU Manc Condado I_TOP	0	100	CUMPLE	100
UDU Manc Condado I_GUADALQ	0	100	CUMPLE	100
UDU Manc. Condado II_GUADALQ	0	100	CUMPLE	100
UDU Nerva	0	100	CUMPLE	100
UDU ETAP Riotinto	0	100	CUMPLE	100
UDU Sierra de Huelva	100	50	NO CUMPLE	55
UDU_Valverde Camino	0	100	CUMPLE	100

Tabla 4.6.3. (2): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario 2033. Serie corta (1980-2011)

Para evitar los incumplimientos en la UDU Sierra de Huelva, podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios (como pozos de sequía) o disponer de recursos externos a la demarcación.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDI El Sancho ⁶				
Polo de Desarrollo				
Desarrollos Industriales Sistema Huelva				
Industria Minera 1				
Industria Minera 2				
Industria Minera 3				

Tabla 4.6.3. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial. Escenario 2033. Serie corta (1980-2011)

⁶ La UDI El Sancho, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales

UDA	Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
		En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA 1	Andévalo Fronterizo	42	47	47	CUMPLE	98,4
UDA 2	Litoral Huelva	47	52	52	CUMPLE	98,4
UDA 3	Condado	25	30	30	CUMPLE	99,1
UDA 4	Andévalo	48	48	48	CUMPLE	98,4
UDA 5	Condado-Andévalo	5	5	5	CUMPLE	99,9
UDA 6	Alcolea-Andévalo	40	40	40	CUMPLE	98,4

Tabla 4.6.3. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agrícola. Escenario 2033. Serie corta (1980-2011)

Demanda Ganadera	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDG Sierra	43	69	102	CUMPLE	98,0
UDG Andévalo Occidental	26	30	30	CUMPLE	99,0
UDG Andévalo Oriental	47	56	56	CUMPLE	98,0
UDG Costa	26	31	31	CUMPLE	99,0
UDG Condado Campiña	26	31	31	CUMPLE	99,0
UDG Condado Litoral	26	31	31	CUMPLE	99,0
UDG Sierra Norte	47	67	105	CUMPLE	97,8
UDG Chanza	10	10	10	CUMPLE	99,3
UDG Andévalo	9	18	18	CUMPLE	99,2

Tabla 4.6.3. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Ganadera. Escenario Actual. Serie corta (1980-2011)

4.7 ASIGNACIÓN DE RECURSOS

La asignación y reserva de recursos se ha establecido utilizando los resultados de los modelos de simulación anteriormente comentados, evaluando los balances entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas y teniendo en cuenta las prioridades marcadas en este Plan Hidrológico.

Según el apartado 3.5.3. de la IPHA, en cuanto a asignación y reserva de recursos se estipula que:

De acuerdo con los resultados del balance el último año de vigencia del plan, con las series de recursos hídricos correspondientes a 25 años con datos completos previo a la elaboración del nuevo plan, el plan hidrológico establece la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y la Ley 9/2010 de Aguas para Andalucía y especifica también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica.

A estos efectos se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

El artículo 91.1 del RDPH define las asignaciones como los caudales que se adscriben a los aprovechamientos (actuales y futuros). De esas asignaciones (realizadas en base a los balances del horizonte 2021 en este caso), puede que una parte ya esté concedida, y por tanto, inscrita a nombre del concesionario, y el resto será una reserva, que deberá inscribirse a nombre del organismo hasta que no se otorgue la correspondiente concesión, momento en que se detraerá de la reserva.

Con las salvedades anteriormente comentadas y en función de los resultados obtenidos en los modelos de simulación para la serie 1980-2011 del escenario 2021 y según los recursos disponibles estimados para este horizonte, se resumen en las siguientes tablas las asignaciones a cada una de las demandas consideradas.

Es necesario recordar que en las asignaciones que a continuación se muestran, parte de ellas son demandas que se encuentran compartidas entre la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras y la Demarcación del Guadiana. Los datos correspondientes a estas demandas has sido suministradas por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Código	Unidad De Demanda Urbana	Demanda Anual (hm ³ /año)
1	Manc Condado TOP	3,633
2	ETAP Riotinto	1,922
3	ETAP San Silvestre	0,367
4	ETAP Lepe	15,130
5	ETAP Aljaraque	8,779
6	ETAP Tinto-Palos	6,840
7	ETAP Huelva	12,745
8	Nerva	0,588
9	Valverde del Camino	1,119
10	Sierra de Huelva	2,434
12	ETAP Andévalo	2,428

Tabla 4.7. (1): Asignación de reservas para las unidades de demanda urbana

Código	Unidad De Demanda Agrícola	Demanda Anual (hm ³ /año)
01	Andévalo Fronterizo (*)	30,113
02	Litoral Huelva (*)	143,380
03	Condado	40,955
04	Andévalo	9,803
05	Condado-Andévalo	22,916
06	Alcolea-Andévalo	111,15

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 4.7. (2): Asignación de reservas para las unidades de demanda agrícola

Unidad De Demanda Ganadera	Demanda Anual (hm ³ /año)
Sierra	0,235
Andévalo Occidental	0,137
Andévalo Oriental	0,135
Costa	0,122
Condado Campiña	0,181
Condado Litoral	0,019
Sierra Norte	0,038

Tabla 4.7. (3): Asignación de reservas para las unidades de demanda ganadera

Unidad De Demanda Industrial	Demanda Anual (hm ³ /año)
UDI El Sancho	25,000
Polo de Desarrollo	16,322
Desarrollos Industriales Sistema Huelva	3,222
Industria Minera 1	2,000
Industria Minera 2	2,500
Industria Minera 3	1,400

Tabla 4.7. (4): Asignación de reservas para las unidades de demanda industrial y energética

Unidad De Demanda. Transferencias A Otras Demarcaciones	Demanda Anual (hm ³ /año)
Demanda Traspase Guadalquivir	4,99

Tabla 4.7. (5): Asignación de reservas para transferencias a otras cuencas

A continuación se muestra un resumen de las asignaciones y reserva de recursos para los diferentes usos contemplados.

Tipo De Demanda	Demanda Anual (hm ³ /año)
Demanda Urbana	55,99
Demanda Agrícola (*)	358,3
Demanda Ganadera	0,87
Demanda Industrial	50,44
Demanda Energética	0,0
Demanda Recreativa	2,25
Transferencias a otras demarcaciones	4,99
Demanda Total	472,84

(*) Parte de la asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 4.7. (6): Resumen de asignación de recursos según el modelo de gestión del sistema Huelva

4.8 RESERVAS

De los volúmenes asignados anteriormente, tendrán carácter de reserva todos aquellos que no tengan asociada una concesión administrativa. Del mismo modo, el volumen disponible no asignado también tendrá el carácter de reserva a los efectos anteriormente comentados en este Plan Hidrológico.

Se contempla para los horizontes 2021 y 2033 la reserva de 15 hm³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental.

Del mismo modo, se incluye una reserva de 6,5 hm³ anuales en las zonas de cabecera para posibles desarrollos agrarios que no tienen posibilidad de utilizar las infraestructuras de regulación situadas aguas abajo de los mismos.

Zona	Reserva (hm ³ /año)
Cabecera del Odiel	3,00
Cabecera del Tinto	3,00
Cabecera del Piedras	0,50
Total	6,50

Tabla 4.8. (1): Reservas consideradas en las zonas de cabecera para posibles desarrollos agrarios sin posibilidad de regulación.

También se ha considerado una reserva de 3 hm³ anuales para posibles desarrollos agrícolas en la Sierra de Huelva, con recursos procedentes del Sistema Alcolea-Coronada en el escenario 2033.

Por otra parte, cualquier posible recurso existente (fruto de la creación de nuevos recursos o de la eliminación de cualquier asignación) tendrá carácter de reserva.

5 IDENTIFICACIÓN Y MAPAS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

5.1 INTRODUCCIÓN

Los convenios internacionales suscritos por España, las directivas Europeas y la legislación nacional y autonómica establecen una serie de diferentes categorías de zonas protegidas, cada una con sus objetivos específicos de protección, su base normativa y las exigencias correspondientes a la hora de designación, delimitación, seguimiento (monitoring) y suministro de información (reporting).

En función de la base normativa aplicable a las diferentes categorías de zonas protegidas, éstas son designadas y gestionadas por diferentes administraciones (autoridades competentes) y a alguna tipología de zona protegida es el propio plan hidrológico el que las designa como tal.

En cada demarcación el organismo de cuenca está obligado a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 6 de la Directiva 2000/60/CE (Directiva marco de aguas - DMA) y al artículo 99 bis del texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA). La inclusión de todas ellas en un registro único en la demarcación resulta de especial interés para su adecuada consideración tanto en la gestión de la cuenca como en la planificación hidrológica.

En este apartado se incluyen un resumen del Registro de Zonas Protegidas, conforme al anexo IV de la DMA y al artículo 42 del TRLA. En el anejo nº4: Zonas Protegidas se encuentra la información más detallada donde se incluyen mapas indicativos de la ubicación de cada zona, información ambiental y estado de conservación y se explica el sistema de códigos utilizados en la identificación.

La tabla que se muestra a continuación presenta un resumen de la normativa relevante para la designación de las zonas protegidas. En el anejo nº4: Zonas Protegidas se recoge un análisis más detallado de la base normativa.

Tipo de zona protegida	Normativa UE / internacional	Ley	Normativa nacional Real Decreto	Orden ministerial	Normativa autonómica
1. Disposiciones generales	DMA Art. 6 y Anexo IV	TRLA Art. 42, 99 bis y Disp. adic. 11ª	RPH Art. 24.1, 25.1 y 25.2	IPH cap. 4	LAA art 24
2. Captaciones para abastecimiento	DMA Art. 7	TRLA Art. 99 bis 2a)	RPH Art. 24 2a)	IPH 4.1	LAA art 55
	Dir. 75/440 Art. 1, 3 y 4 (derogada por la DMA)	-	-		
3. Futuras captaciones para abastecimiento	DMA Art. 7 (1)	TRLA Art. 99 bis 2b)	RPH Art. 24 2b)	IPH 4.2	
4.1. Peces	Dir. 2006/44 Art. 4 y 5 (versión codificada, deroga la Dir. 78/659)	-	RPH Art. 24.2c) (deroga el RD 927/1988 Art. 79 y 80)	IPH 4.3	
4.2. Moluscos	Dir. 91/492 Anexo (parcialm. modif. por la Dir. 97/61)	-	RD 571/1999 Art. 7 y Anexo Cap. I (deroga el RD 345/1993 que a su vez deroga el RD 38/1989)	IPH 4.3 Orden AAA/1416/2013	Orden 18 nov 2008 (modifica orden 15 julio 1993)
	Dir. 2006/113 Art. 4 y 5 (versión codificada, deroga la Dir. 79/923)				
5. Uso recreativo	Dir. 2006/7 Art. 3 (deroga la Dir. 76/160)	-	RD 1341/2007 Art. 4 (deroga el RD 734/1988) RD 1471/1989 Art. 69	IPH 4.4	
6. Zonas vulnerables	Dir. 91/676 Art. 3	-	RD 261/1996 Art. 3 y 4	IPH 4.5	Decreto 261/1998 Decreto 36/2008 (modifica el D 261/2008) Orden 18 nov 2008 Corrección de errores de la Orden 18 nov 2008 Orden de 7 de julio de 2009 ORDEN de 9 de marzo de 2010, por la que se modifica la de 18 de nov de 2008 Orden de 1 de junio de 2015
7. Zonas sensibles	Dir. 91/271 Art. 5 y Anexo II Directiva 2009/147/CE	RDL 11/1995 Art. 7	RD 509/1996 Anexo II RD 1997/1995 (modificado por RD 1193/1998 y RD 1421/2006)	IPH 4.6	Decreto 204/2005
8. Protección de hábitat o especies	Dir. 92/43 Art. 3 y 4 (hábitat)	Ley 42/2007 Art. 42, 43, 44 y Anexo III (deroga la Ley 4/1989)		IPH 4.7	Ley 8/2003 Ley 2/1989
9. Aguas minerales y termales	Dir. 80/777 Anexo II	Ley 22/1973 Art. 23 y 24	-	IPH 4.8	LAA art. 21
10. Reservas naturales fluviales	-	TRLA Art. 42 ap. 1.b.c') (artículo introducido por la Ley 11/2005)	-	IPH 4.9	
11. Zonas de protección especial	-	TRLA Art. 43	RPH Art. 23.1	IPH 4.10	
12. Zonas húmedas	Convención de Ramsar	Instrumento de adhesión de 18.3.1982, Art. 1-3	RD 435/2004 Art. 3 y 4	IPH 4.11	Decreto 98/2004 Resolución 25 abril 2007 Resolución 30 julio 2007 Resolución de 10 de julio de 2008
	Inventario Nacional de Zonas Húmedas	Ley 42/2007, Art 9.3	RD 435/2004 Art 3 y 4	IPH 4.11	-

Tabla 5.1. (1): Resumen de la base normativa

Leyenda:

- DMA Directiva marco de aguas (Dir. 2000/60/CE)
- TRLA Texto refundido de la Ley de aguas (RDL 1/2001 y sus sucesivas modificaciones)
- RPH Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007)
- IPH Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden ARM/2656/2008)
- LAA Ley de Aguas de Andalucía (Ley 9/2010, de 30 de julio)

5.2 ZONAS DE CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO

Las zonas de captación de agua para abastecimiento se designan con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA.

En la demarcación TOP existen actualmente 25 captaciones en masas de agua superficiales para abastecimiento, de las cuales 13 captaciones se encuentran asociadas a masas de agua WISE y 12 captaciones no se encuentran asociadas a masas de agua WISE. Por otra parte, no existen actualmente captaciones para abastecimiento en masas de agua de transición en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

Código zona protegida	Nombre captación	Código	UTMX	UTMY	Nombre de masa	Tipo	Código	Municipios abastecidos	Volumen (hm ³ /a)	Población abastecida (hab)
6401100001	Presa de Beas	ES064MSPF000134970	166828	4152436	Arroyo de Candón	Embalse	19	Beas y Huelva	12,82	152.889
6401100002	Silillos 1	ES064MSPF000135000	171276	4165612	Rivera Casa Valverde	Embalse	855	Valverde del Camino	1,42	12.902
6401100003	Silillos 2	ES064MSPF000135000	171249	4164874	Rivera Casa Valverde	Embalse	855	Valverde del Camino	1,42	12.902
6401100004	E. del Manzano	ES064MSPF000135010	181347	4167799	Barranco de Manzanito	Embalse	2	Zalamea la Real	0,65	3.365
6401100005	Embalse de Nerva	ES064MSPF000135030	193187	4179173	Rivera del Jarrama I	Embalse	1318	Nerva	0,78	5.766
6401100006	Embalse del Jarrama	ES064MSPF000135030	197652	4181973	Rivera del Jarrama I	Embalse		Cuenca Minera	1,98	11.364
6401100007	Presa de Umbrías	ES064MSPF000135050	156625	4182798	Río Oraque	Embalse		El Cerro del Andévalo	0,19	2.417
6401100008	Presa Odiel-Perejil-Aliviadero	ES064MSPF000206660	181093	4188949	Embalse de Odiel/Perejil	Embalse		Campofrío	0,10	785
6401100009	Embalse del Corumbel	ES064MSPF000206670	183963	4150660	Embalse Corumbel Bajo	Embalse	1322 y 1323	Condado de Huelva	7,92	72.359
6401100010	Sotiel- Olivargas	ES064MSPF000206700	163522	4180856	Embalse Sotiel-Olivargas	Embalse		Calañas	0,33	4.159
6401100011	Embalse del Piedras	ES064MSPF000206720	122332	4144060	Embalse del Piedras	Embalse		Chanza-Piedras	24,56	211219,00
6401100012	El Toril	ES064MSPF004400040	165413	4188804	Monte Felix-Toril	Embalse	5793	Cueva de la Mora (Almonaster la Real)	0,29	1.824
6401100013	Azud Rivera del Jarrama	ES064MSPF004400140	189332	4174434	Rivera del Jarrama II	Embalse		El Madroño	0,03	324

Tabla 5.2. (1): Captaciones superficiales asociadas a masas de aguas WISE destinadas al consumo humano

Código zona protegida	Nombre captación	UTMX	UTMY	Tipo	Municipio	Código SINAC[1]	Municipios abastecidos	Volumen (hm ³ /a)	Población abastecida (hab)
6401100014	E. Juntas de Villanueva	188487	4167402	Embalse	Berrocal	-	Berrocal	0,05	337
6401100015	Presa de Calabazar	158284	4168994	Embalse	Calañas	-	Calañas	0,33	4.159
6401100016	Presa de Candoncillo	169382	4145066	Embalse	Niebla	19	Candón (Beas)	0,38	4.321
6401100017	Riscoso	156400	4168446	Embalse	Calañas	-	Calañas	0,33	4.159
6401100018	Captación de San Silvestre -Canal del Chanza	116510	4148285	Ríos/Canales	Villanueva de los Castillejos		San Silvestre de Guzmán y Villablanca	0,34	3.582
6401100019	Captación de Moguer (Valdemaria)-Canal Chanza	155781	4128725	Ríos/Canales	Moguer		Moguer y San Juan del Puerto	2,77	29.423
6401100020	Captación de Valverde -Canal del Chanza	159708	4142385	Ríos/Canales	Trigueros	855	Beas, Trigueros, Valverde del Camino y Cuenca Minera	4,43	36.388
6401100021	Captación de Minas de Riotinto-Canal del Chanza	168278	4165815	Ríos/Canales	Valverde del Camino	855	Cuenca Minera y Valverde del Camino	3,40	24.266
6401100022	Captación de La ETAP Aljaraque-Canal del Chanza	142023	4132396	Ríos/Canales	Aljaraque	854	ETAP Aljaraque	8,958	67.796
6401100023	Captación de La ETAP Lepe -Canal del Chanza	127208	4133280	Ríos/Canales	Lepe	852	ETAP Lepe	11,313	102.025
6401100024	Captación de Huelva -Canal del Chanza	150271	4132566	Ríos/Canales	Huelva	19	Huelva	12,44	148.568
6401100025	Captación de Palos de la Frontera -Canal Chanza	155609	4128735	Ríos/Canales	Moguer	2424	Palos de la Frontera	0,89	9.809

Tabla 5.2. (2): Captaciones superficiales no asociadas a masas de aguas WISE destinadas al consumo humano. En cuanto a las captaciones en aguas subterráneas, existen 61, de las cuales 28 están asociadas a masas de agua WISE y 33 no se encuentran asociadas a masas WISE.

En las siguientes tablas se muestran las captaciones de origen subterráneo asociadas a masas de agua WISE.

Código zona protegida	Nombre Captación	Tipo de captación	UTMX	UTMY	Código de masa	Nombre masa	Código SINAC[1]	Municipios abastecidos	Volumen (hm ³ /a)	Municipio	Población abastecida (hab)
6401200001	Sondeo de Bonares	SONDEO	173725	4139113	ES064MSBT000305930	Niebla	1322 y 1323	Condado de Huelva	4,142	Bonares	39.045
6401200002	Sondeo La Palma (Nº 2)	SONDEO	185699	4145890	ES064MSBT000305930	Niebla	1322 y 1323	Condado de Huelva	4,142	Palma del condado	39.045
6401200003	Sondeo La Palma (Nº 3)	SONDEO	185858	4145916	ES064MSBT000305930	Niebla	1322 y 1323	Condado de Huelva	4,142	Palma del Condado	39.045
6401200004	Pozo Cañada Velasco Nº 6	POZO	135558	4128981	ES064MSBT000305940	Lepe - Cartaya	-	Cartaya	2,33	Cartaya	19.185
6401200005	Pozo Cañada Velasco Nº 4	POZO	135564	4129071	ES064MSBT000305940	Lepe - Cartaya	-	Cartaya	2,33	Cartaya	19.185
6401200006	Pozo Cañada Velasco Nº 3	POZO	135430	4129057	ES064MSBT000305940	Lepe - Cartaya	-	Cartaya	2,33	Cartaya	19.185
6401200007	Pozo Pinares de Lepe	POZO	124082	4128658	ES064MSBT000305940	Lepe - Cartaya	-	Lepe (pedanías)	3,44	Lepe	27.214
6401200008	Pozo Potable Nº 4 Y 5	SONDEO	164388	4118735	ES064MSBT000305950	Condado	-	Mazagón (Moguer)	1,94	Moguer	20.944
6401200009	Pozo Potable Nº 1	SONDEO	164249	4118690	ES064MSBT000305950	Condado	-	Mazagón (Moguer)	1,94	Moguer	20.944
6401200010	Pozo Potable Nº 2, 3	SONDEO	164249	4118690	ES064MSBT000305950	Condado	-	Mazagón (Moguer)	1,94	Moguer	20.944
6401200011	Pozo Potable Nº 6	SONDEO	164432	4118744	ES064MSBT000305950	Condado	-	Mazagón (Moguer)	1,94	Moguer	20.944
6401200012	Fuente de La Peña	MANANTIAL	177400	4198639	ES064MSBT004400010	Aracena	5798	Alájar	0,169	Castaño del Robledo	853
6401200013	Manantial	MANANTIAL	182034	4199210	ES064MSBT004400010	Aracena	5804	Linares de la Sierra	0,07	Linares de la Sierra	286
6401200014	Pozo 2 La Herrería	SONDEO	181683	4198874	ES064MSBT004400010	Aracena	5804	Linares de la Sierra	0,07	Linares de la Sierra	286

Código zona protegida	Nombre Captación	Tipo de captación	UTMX	UTMY	Código de masa	Nombre masa	Código SINAC[1]	Municipios abastecidos	Volumen (hm ³ /a)	Municipio	Población abastecida (hab)
6401200015	Sondeo 1 La Herrería	SONDEO	182071	4199023	ES064MSBT004400010	Aracena	5804	Linares de la Sierra	0,07	Linares de la Sierra	286
6401200016	Pozo del Collado	POZO	176798	4198090	ES064MSBT004400010	Aracena	5798	Alájar	0,15	Alájar	803
6401200017	Sondeo de La Cuesta de La Peña	SONDEO	177869	4198692	ES064MSBT004400010	Aracena	5798	Alájar	0,15	Alájar	803
6401200018	Sondeo Plaza de Toros	SONDEO	181502	4198718	ES064MSBT004400010	Aracena	5804	Linares de la Sierra	0,07	Linares de la Sierra	286
6401200019	Sondeo 1 Valdezufre	SONDEO	192509	4196193	ES064MSBT004400010	Aracena	5838	Valdezufre (Aracena)	1,37	Aracena	7.814
6401200020	Sondeo de Los Casares	SONDEO	174088	4197449	ES064MSBT004400010	Aracena	5807	Santa Ana la Real	0,10	Santa Ana la Real	542
6401200021	Sondeo III	SONDEO	195692	4194049	ES064MSBT004400010	Aracena	5842	Higuera de la Sierra	0,20	Higuera de la Sierra	1.390
6401200022	Sondeo IV	SONDEO	195717	4194041	ES064MSBT004400010	Aracena	5842	Higuera de la Sierra	0,20	Higuera de la Sierra	1.390
6401200023	Pozo Acebuche	SONDEO	164502	4200451	ES064MSBT004400010	Aracena	5793	Almonaster la Real (pedanías)	0,29	Almonaster la Real	1.824
6401200024	Pozo Los Molares	SONDEO	169749	4198327	ES064MSBT004400010	Aracena	5793	Almonaster la Real (pedanías)	0,29	Almonaster la Real	1.824
6401200025	Pozo de Los Casares	POZO	174080	4197421	ES064MSBT004400010	Aracena	5807	Santa Ana la Real		Santa Ana la Real	542
6401200026	Pozo Jabuguillo 2	SONDEO	190636	4196367	ES064MSBT004400010	Aracena	5838	Jabuguillo (Aracena)	1,37	Aracena	7.814
6401200027	Sondeo 2 Valdezufre	SONDEO	192777	4196604	ES064MSBT004400010	Aracena	5838	Valdezufre (Aracena)	1,37	Aracena	7.814
6401200028	Pozo Jabuguillo 1	POZO	190667	4196347	ES064MSBT004400010	Aracena	5838	Jabuguillo (Aracena)	1,37	Aracena	7.814

Tabla 5.2. (3): Captaciones subterráneas asociadas a masas de agua WISE

En la siguiente tabla se recogen las captaciones subterráneas no asociadas a masas de agua WISE.

Código zona protegida	Nombre Captación	UTMX	UTMY	Tipo de captación	Municipio	Código SINAC[1]	Sistema de abastecimiento	Volumen (hm ³ /a)	Población abastecida (hab)
6401200029	Manantial de Gil Márquez	161282	4195949	MANANTIALES	Almonaster La Real	5793	Gil Márquez (Almonaster la Real)	0,29	1.824
6401200030	Manantial Los Pollos 1	167539	4198849	MANANTIALES	Almonaster La Real	5793	Almonaster la Real	0,29	1.824
6401200031	Manantial Los Pollos 2	167539	4198849	MANANTIALES	Almonaster La Real	5793	Almonaster la Real	0,29	1.824
6401200032	Pozo Arriba Buitrón	170257	4172373	POZOS/SONDEOS	Zalamea La Real	-	Buitrón (Zalamea la Real)	0,65	3.365
6401200033	Pozo N° 1	164257	4149411	POZOS/SONDEOS	Beas	19	Beas	0,38	4.321
6401200034	Pozos N° 6 Y 7	164079	4149229	POZOS/SONDEOS	Beas	19	Beas	0,38	4.321
6401200035	Pozo Abajo Buitrón	170366	4172383	POZOS/SONDEOS	Zalamea La Real	-	Buitrón (Zalamea la Real)	0,65	3.365
6401200036	Pozo Membrillo Alto	178545	4171762	POZOS/SONDEOS	Zalamea La Real	-	Membrillo Alto (Zalamea la Real)	0,65	3.365
6401200037	Pozo Marigenta	183615	4170222	POZOS/SONDEOS	Zalamea La Real	-	Marigenta (Zalamea la Real)	0,65	3.365
6401200038	Arroyo Sequillo	159808	4145400	POZOS/SONDEOS	Trigueros	847	Trigueros	0,66	7.801
6401200039	Pozo del Pilar 1	163805	4143594	POZOS/SONDEOS	Trigueros	847	Trigueros	0,66	7.801
6401200040	Pozo del Pilar 2	163772	4143598	POZOS/SONDEOS	Trigueros	847	Trigueros	0,66	7.801
6401200041	Tres Picos	160862	4144238	POZOS/SONDEOS	Trigueros	847	Trigueros	0,66	7.801
6401200042	Pozos N° 3 Y 4	164115	4149261	POZOS/SONDEOS	Beas	19	Beas	0,38	4.321
6401200043	Pozo en el Recinto Ferial	160968	4144364	POZOS/SONDEOS	Trigueros	847	Trigueros	0,66	7.801
6401200044	Pozo Pozuelo	175091	4169812	POZOS/SONDEOS	Zalamea La Real	-	El Pozuelo (Zalamea la Real)	0,65	3.365
6401200045	Sondeo de Montes de San Benito	140868	4178113	POZOS/SONDEOS	El Cerro de Andevalo	-	Montes de San Benito (El Cerro del Andévalo)	0,19	2.417
6401200046	Pozo 1 Gil Marquez	161414	4196098	POZOS/SONDEOS	Almonaster La Real	5793	Gil Márquez (Almonaster la Real)	0,29	1.824
6401200047	Pozo Villar - Cloracion	170321	4178538	POZOS/SONDEOS	Zalamea La Real	-	El Villar (Zalamea la Real)	0,65	3.365
6401200048	Pozo Nuevo Campofrío	184181	4185955	POZOS/SONDEOS	Campofrío	-	Campofrío	0,10	785

Código zona protegida	Nombre Captación	UTMX	UTMY	Tipo de captación	Municipio	Código SINAC[1]	Sistema de abastecimiento	Volumen (hm ³ /a)	Población abastecida (hab)
6401200049	Pozo de Arriba	191084	4186383	POZOS/SONDEOS	La Granada de Riotinto	-	La Granada de Riotinto	0,03	239
6401200050	Pozo Nuevo	190799	4186344	POZOS/SONDEOS	La Granada de Riotinto	-	La Granada de Riotinto	0,03	239
6401200051	Pozo de Abajo	190730	4185793	POZOS/SONDEOS	La Granada de Riotinto	-	La Granada de Riotinto	0,03	239
6401200052	Pozo Villar	170468	4178646	POZOS/SONDEOS	Zalamea La Real	-	El Villar (Zalamea la Real)	0,65	3.365
6401200053	Pozo Viejo Campofrío	184124	4185630	POZOS/SONDEOS	Campofrío	-	Campofrío	0,10	785
6401200054	Pozo 1 Las Veredas	162912	4199821	POZOS/SONDEOS	Almonaster La Real	5793	Veredas (Almonaster la Real)	0,29	1.824
6401200055	Pozo 2 Las Veredas	162960	4199855	POZOS/SONDEOS	Almonaster La Real	5793	Veredas (Almonaster la Real)	0,29	1.824
6401200056	Pozo de Almonaster	167102	4198544	POZOS/SONDEOS	Almonaster La Real	5793	Almonaster la Real	0,29	1.824
6401200057	Pozo de Calabazares	170132	4196918	POZOS/SONDEOS	Almonaster La Real	5793	Calabazares (Almonaster la Real)	0,29	1.824
6401200058	Pozo de Escalada	167201	4195117	POZOS/SONDEOS	Almonaster La Real	5793	Escalada (Almonaster la Real)	0,29	1.824
6401200059	Sondeo de La Corte	171521	4196745	POZOS/SONDEOS	Santa Ana La Real	5807	La Corte (Santa Ana la Real)	0,10	542
6401200060	Sondeo El Patras	173524	4190868	POZOS/SONDEOS	Almonaster La Real	5793	Patras (Almonaster la Real)	0,29	1.824
6401200061	Sondeo 1. Minas de Concepción	176864	4187485	POZOS/SONDEOS	Almonaster La Real	5793	Concepción (Almonaster la Real)	0,29	1.824

Tabla 5.2. (4): Captaciones subterráneas no asociadas a masas de agua WISE

La siguiente figura muestra la situación de las zonas protegidas por captaciones de agua para abastecimiento.

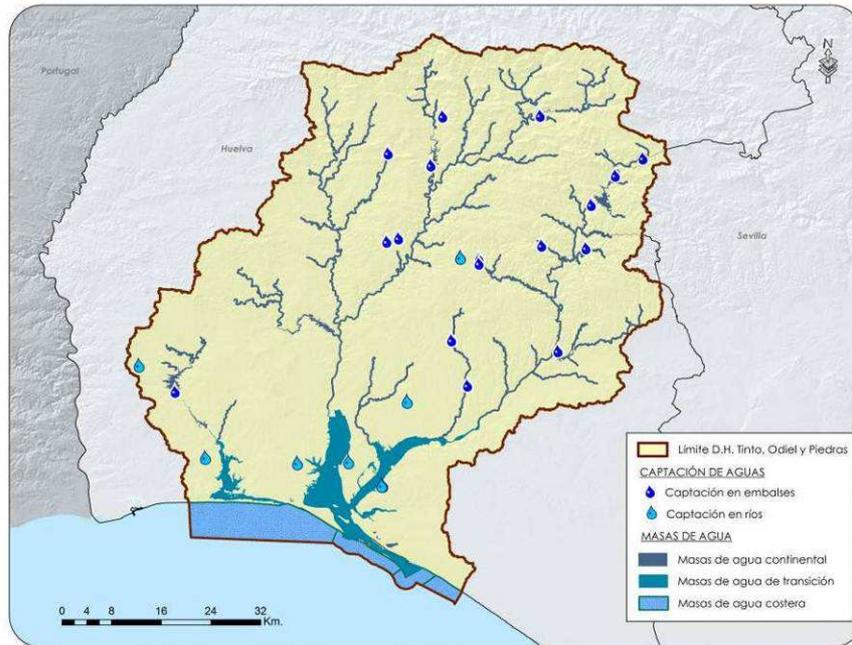


Figura 5.2. (1): Zonas protegidas por captaciones de aguas superficiales para abastecimiento

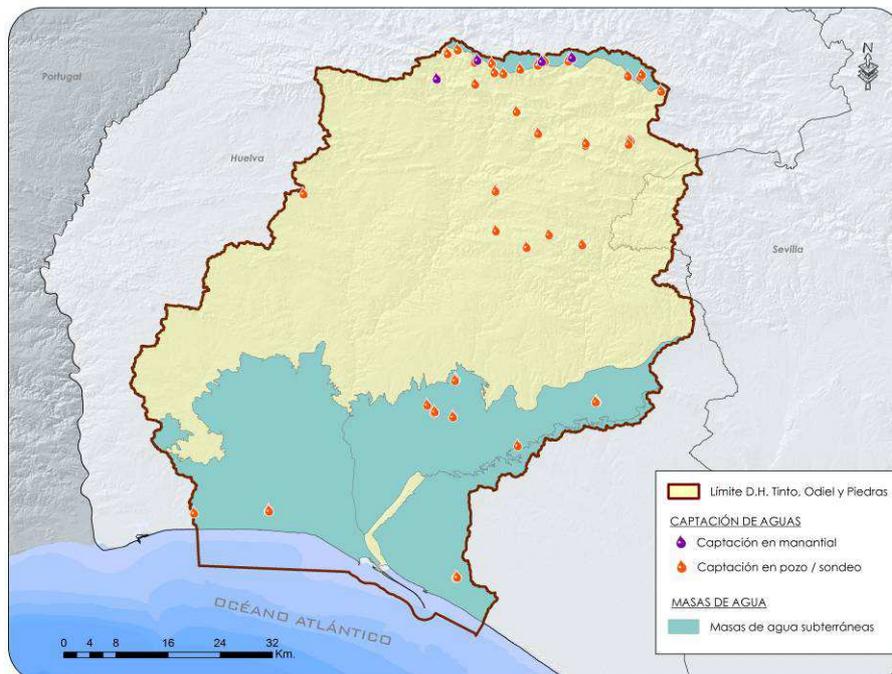


Figura 5.2. (2): Zonas protegidas por captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento

Por otro lado, la solución adoptada para que aquellas captaciones de agua subterránea destinada al abastecimiento humano que proporcionen un promedio de más de 10 m³/día o que abastezcan a más de cincuenta personas, cuya explotación se localiza fuera de las regiones catalogadas como masas de agua subterránea, no queden sin figura de protección, ha consistido en delimitar un perímetro de protección al efecto. Estos perímetros serán incluidos, en virtud del artículo 7 de la Directiva 2000/60/CE y con arreglo al apartado 2 del artículo 6, en el Registro de Zonas Protegidas.

La delimitación de perímetros de protección se ha orientado a la protección de las zonas de alimentación y recarga relacionadas con la captación, ajustándose así a la figura de perímetro de protección clásico recogida en el ordenamiento español, tal y como se define en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001, de 20 de julio) y en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986 de 11 de abril).

A continuación se adjunta una figura en la que se representan los perímetros de protección de la Demarcación:

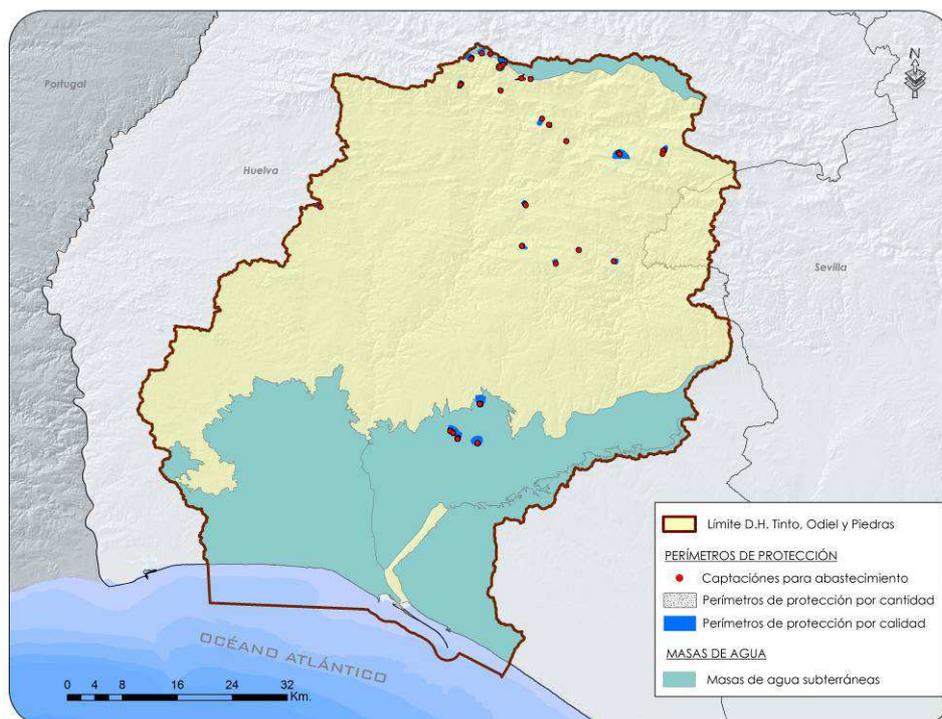


Figura 5.2. (3): Perímetros de protección para captaciones superiores a 10 m³ situados fuera de masa de agua subterránea.

Por otro lado, la Directiva 2000/60/CE propone delimitar zonas de salvaguarda (safeguard zones) en las que se puedan focalizar restricciones y medidas de control necesarias para salvaguardar la calidad de las aguas subterráneas.

De este modo, la delimitación de zonas de salvaguarda está orientada a la protección de las zonas de alimentación y recarga relacionadas con las captaciones de agua destinada a consumo humano identificadas en aquellas masas de agua subterránea que proporcionen un promedio diario de más de 100 m³.

Para la delimitación de zonas de salvaguarda en aquellas masas de agua subterránea que proporcionan un promedio de más de 100 m³ diarios utilizados para la captación de agua potable, se ha empleado la metodología desarrollada por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), basada en la superposición espacial de capas en un Sistema de Información Geográfica (GIS). Concretamente, se parte de la distribución espacial de la cartografía de vulnerabilidad natural a la contaminación y las coberturas de presiones, cuyos valores se reclasifican a componentes binarias para, posteriormente, sumar el resultado. Ello da lugar a cuatro posibles zonas de salvaguarda (tipificadas como A, B, C y D), a las que se asignan distintos grados de restricción.

Esta metodología contempla una serie de medidas a considerar, de un modo genérico, de acuerdo a cada una de las cuatro situaciones posibles:

- Zona A: vulnerabilidad alta y presión significativa. Establecer zona de salvaguarda con restricciones fuertes.
- Zona B: vulnerabilidad baja y presión significativa. Establecer zona de salvaguarda con restricciones moderadas.
- Zona C: vulnerabilidad alta y presión no significativa. Establecer zona de salvaguarda de prevención a futuro, para evitar posible afección a captaciones si no se regula la ubicación de nuevas actividades.
- Zona D: vulnerabilidad baja y presión no significativa. No es necesario establecer medidas de protección.

A continuación se adjunta un figura en la que se observa cada una de las zonas de salvaguarda designadas en cada masa de agua.

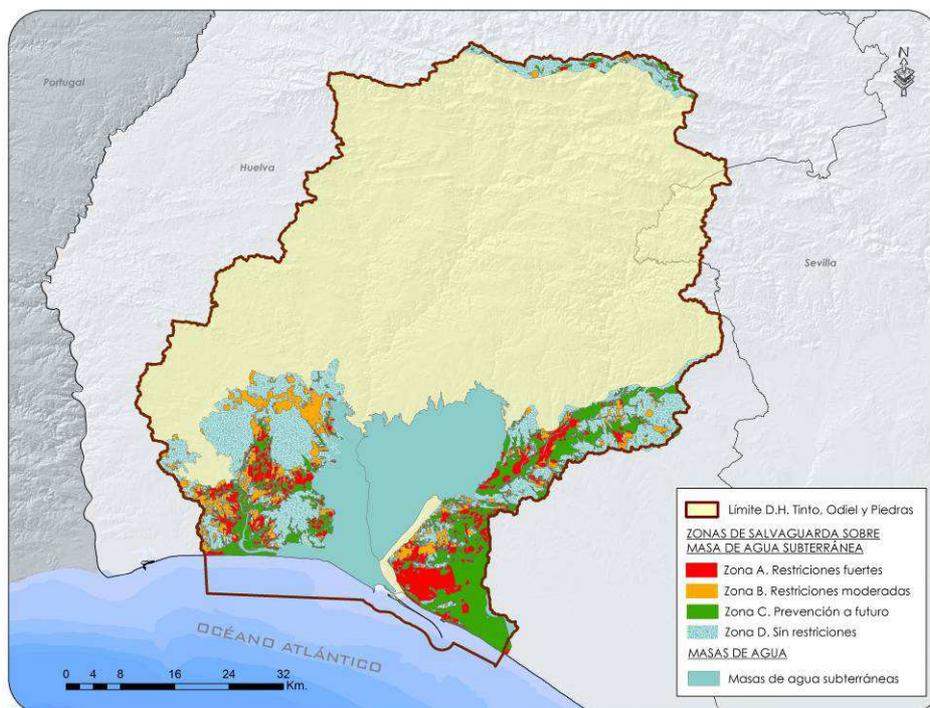


Figura 5.2. (4): Zonas de salvaguarda en masas de agua subterránea.

5.3 ZONAS DE FUTURA CAPTACIÓN DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO

Las zonas que se van a destinar a la captación de agua para abastecimiento en el futuro se designan con arreglo al artículo 7 de la DMA, incorporando al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis de TRLA.

Para hacer frente a la futura demanda de agua para abastecimiento urbano en la demarcación, se prevé la planificación de obras de ámbito de afección regional y que se dirigen fundamentalmente a cubrir los siguientes aspectos:

- Mejora del abastecimiento de la Sierra de Huelva.

Proyecto consisten en la construcción de una red en alta a través de la ejecución de una serie de sondeos conectados entre sí y con los embalses de la zona, junto a las estaciones de Tratamiento de Agua Potable y Depósitos Generales, que permitan la gestión integral de todos los recursos hídricos superficiales y subterráneos para garantizar en todo momento el abastecimiento urbano de los municipios de la Sierra de Huelva. Dada la envergadura del proyecto se dividió en tres subsistemas hidrológicamente en tres subsistemas. El ámbito de actuación del proyecto que afecta a la demarcación se centra el denominado subsistema centro y se prevé la construcción en el municipio de Aracena de un depósito de generales de más de 5.000 m³.

- Aumento de la capacidad la capacidad de regulación de los recursos de la provincia.

- Balsa de Tariquejo

La balsa de Tariquejo, ubicada sobre el arroyo de mismo nombre, está formada por una presa de gravedad de hormigón a la cota 56 m.s.n.m. con una altura máxima de cimientos de 27 m y una longitud de coronación de 1.157 m, con un volumen de embalse de a MNN de 5,06 hm³. La principal necesidad de esta infraestructura reside en la creación de una estructura de regulación intermedia entre el embalse del Piedras y los depósitos de Huelva, proporcionando así una mayor robustez al sistema, incrementando los niveles de garantía y mejorando la funcionalidad del sistema, haciéndolo más versátil. Actualmente, la última estructura de regulación del Canal del Piedras es el embalse del mismo nombre, situado 30 km aguas arriba de los depósitos de Huelva hacia el oeste, siendo unas 8 horas el tiempo empleado por el agua para realizar este recorrido.

- Presa de Alcolea.

De acuerdo con la Declaración de Impacto ambiental (DIA)^[1], la presa tiene 65 metros de altura sobre cimientos y está ubicada en el paraje conocido como Pasada Ancha, inmediatamente aguas abajo de la confluencia de los ríos Odiel y Oraque. La capacidad total del embalse a máximo nivel normal es de 274 hm³, con una superficie inundada de 2.167 hectáreas, aunque el volumen útil de la carrera de explotación es de 157 hm³. La tipología de presa es de hormigón compactado con planta curva y desarrollo en coronación de 502 metros.

Las funciones inherentes a la Presa relacionados con el abastecimiento urbano son la mejora de la flexibilidad del funcionamiento y garantía de suministro del denominado Anillo Hídrico de Huelva, y del abastecimiento urbano de la comarca del Condado de Huelva.

- Presa de Pedro-Arco

Se trata de una presa situada sobre el arroyo del Membrillo. Está formada por una presa de escollera con pantalla de hormigón, una cota de coronación de 102 m y una longitud de coronación de 1.170,62 m, con unos 35 hm³ de capacidad útil y que serviría de apoyo a la demanda actual. En los últimos años la demanda abastecida desde el sistema Chanza-Piedras ha crecido de una manera importante, de modo que el embalse del Piedras, que hace unos años almacenaba la demanda de 2 años, actualmente lo hace de unos 7 meses. Con la presa de Pedro-Arco se pretende incrementar, como balsa lateral al Canal del Piedras, la garantía para el abastecimiento, fundamentalmente la que debe ser satisfecha desde los depósitos reguladores de Huelva, que, con una capacidad de 120.000 m³ deben cubrir las demandas que llegan hasta los 450.000 m³ diarios.

[1] RESOLUCIÓN de 21 de enero de 2000, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el proyecto de presa de Alcolea (Huelva), de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas.

5.4 ZONAS DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES ACUÁTICAS ECONÓMICAMENTE SIGNIFICATIVAS

En la demarcación, actualmente no hay masas de aguas declaradas como zonas protegidas ciprinícolas ni salmonícolas.

En la demarcación se han declarado 5 zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos. Estas son las denominadas: AND 05: Barra del Terrón, AND 06: Marismas del Piedras, AND 07: Desembocadura del Piedras, AND 08: Punta Umbría y AND 09: Mazagón.

La siguiente tabla y la figura a continuación muestran las zonas de producción de moluscos definidas en el territorio de la demarcación.

La siguiente tabla y la figura a continuación muestran las zonas de producción de moluscos definidas en el territorio de la demarcación.

Código zona protegida	Clave	Ubicación	Límites	Clasificación de la Zona	Especies o grupos de especies de referencia	Masa
6403200001	AND 05	Barra del Terrón	Línea de costa y límite exterior de la zona AND07, Líneas que pasan por las coordenadas 3-4 y 5-6 e isobata de 30 metros.5: 7° 01' 67c W; 37° 11' 48c N.6: 7° 01' 67c W; 37° 04' 04c N.	Tipo A	Almeja chocha (<i>Venerupis rhomboides</i>) Coquina (<i>Donax trunculus</i>) Chirla (<i>Chamelea gallina</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>).	ES064MSPF004400200 Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria
6403200002	AND 06	Marismas del Piedras	Río Piedras y sus marismas desde el puente de La Tavirona hasta la Punta del Gato en su desembocadura.	Tipo B	Almeja fina (<i>Ruditapes decussatus</i>) Almeja japonesa (<i>Ruditapes philippinarum</i>) Berberecho (<i>Cerastoderma edule</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>) Ostión (<i>Crassostrea angulata</i>) Ostra del pacífico (<i>Crassostrea gigas</i>).	ES064MSPF004400200 Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria ES064MSPF004400240 Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras ES064MSPF004400250 Cartaya - Puerto de El Terrón ES064MSPF004400260 Embalse de los Machos - Cartaya
6403200003	AND 07	Desembocadura del Piedras	Línea de costa, líneas que pasan por las coordenadas 7-8 y 9-5, e isobata de 5 metros. 7:7° 04' 50c W; 37° 12' 95c N.8: 7° 04' 50c W; 37° 11' 90c N.9: 7° 01' 67c W; 37° 12' 35c N.	Tipo A	Coquina (<i>Donax trunculus</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>).	ES064MSPF004400200 Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria
6403200004	AND 08	Punta Umbria	Línea de costa (por fuera del dique Juan Carlos I), líneas que pasan por las coordenadas 9-6 y 10-11, e isobatas de 30 metros, en este caso, la línea de costa, se entenderá formada por las playas de La Bota y Punta Umbria y el dique Juan Carlos I, por lo que queda expresamente excluida la ría de Huelva.10: 6° 49' 83c W; 37° 08' 09c N.11: 6° 49' 83c W; 37° 00' 30c N.	Tipo A	Almeja chocha (<i>Venerupis rhomboides</i>) Clica (<i>Spisula solida</i>) Coquina (<i>Donax trunculus</i>) Chirla (<i>Chamelea gallina</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>).	ES064MSPF004400200 Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria ES064MSPF004400220 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón 440032 Marismas del Odiel
6403200005	AND 09	Mazagón	Línea de costa, líneas que pasan por las coordenadas 10-11 y 12-13 e isobatas de 30 metros.12: 6° 43' 72c W; 37° 05' 50c N.13: 6° 43' 72c W; 37° 50' 00c N.	Tipo A	Almeja chocha (<i>Venerupis rhomboides</i>) Coquina (<i>Donax trunculus</i>) Chirla (<i>Chamelea gallina</i>) Longueirón (<i>Solen marginatus</i>) Navaja/Muergo (<i>Ensis spp.</i>).	ES064MSPF004400220 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón ES064MSPF004400230 Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel / Guadalquivir ES064MSPF004400270 Canal del Padre Santo 1

Tabla 5.4.2. (1): Zona de producción de moluscos y otros invertebrados marinos

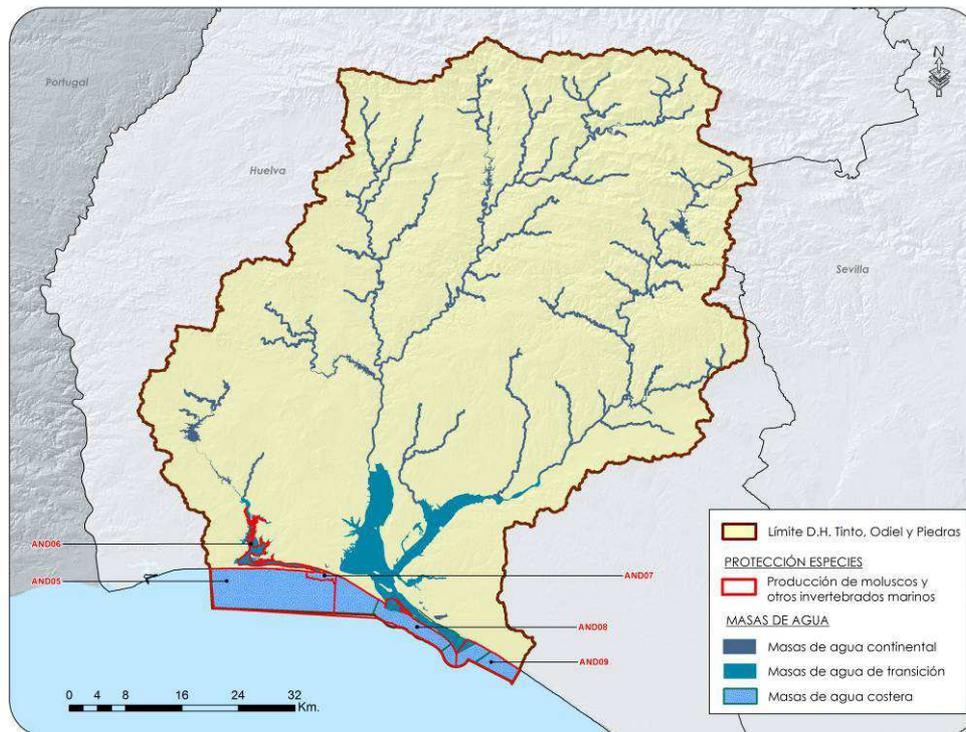


Figura 5.4.2. (1): Zona de producción de moluscos y otros invertebrados marinos

5.5 MASAS DE AGUA DE USO RECREATIVO

Actualmente no existen zonas de baño continentales declaradas dentro de la demarcación TOP.

De acuerdo con las aguas de baño incluidas en el censo de aguas marítimas de Andalucía del año 2012, elaborado por la Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales de la Junta de Andalucía, existen 8 zonas de baño. En la siguiente tabla y figura se muestran las zonas de baño en aguas marinas para esta Demarcación:

Código zona protegida	Código masa	Nombre masa	Playa	Referencia NÁYADE	Puntos de muestreo	Municipio
6404200001	ES064MSPF004400240	Puerto del Terrón - Desembocadura del Piedras	Playa Nuevo Portil	MAN21021A2	2	Cartaya
				MAN21021A3		
6404200002	ES064MSPF004400240	Puerto del Terrón - Desembocadura del Piedras	Playa San Miguel	MAN21021B2	2	Cartaya
				MAN21021B3		
6404200003	ES064MSPF004400210	Punta Umbria – 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva	Playa Espigón	MAN21041A1	3	Huelva
				MAN21041A2		
				MAN21041A3		
6404200004	ES064MSPF004400200	Límite de la Demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria	Playa La Antilla	MAN21044A1	3	Lepe
				MAN21044A2		
				MAN21044A3		
6404200005	ES064MSPF004400230	Mazagón - Límite Demarcación Tinto-Odiel / Guadalquivir	Playa Mazagón-Castilla	MAN21050A1	2	Moguer
	ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1		MAN21050A2		
				MAN21055A1	5	Palos de la Frontera
				MAN21055A2		
				MAN21055A3		
	MAN21055A4					
ES064MSPF004400220	1500 m antes de la Punta del espigón de Huelva – Mazagón	MAN21055A5				
6404200006	ES064MSPF004400210	Punta Umbria – 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva	Playa Punta Umbria	MAN21060A3	4	Punta Umbria
				MAN21060A4		
	ES064MSPF004400200	Límite de la Demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria		MAN21060A5		
				MAN21060A6		
6404200007	ES064MSPF004400200	Límite de la Demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria	Playa Enebrales-La Bota	MAN21060B1	3	Punta Umbria
				MAN21060B2		
				MAN21060B3		
6404200008	ES064MSPF004400200	Límite de la Demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria	Playa de El Portil	MAN21060C1	1	Punta Umbria

Tabla 5.5. (1): Zonas de baño en el D.H. TOP y puntos de muestreo en aguas marítimas

En conformidad con la IPH, se consideran protegidas las zonas declaradas aguas de baño. En zonas de baños costeras se consideran las zonas balizadas, y en los tramos de costa que no estén balizados se delimitará una franja de mar contigua a la costa de 200 metros de anchura en las playas y de 50 metros en el resto de la costa, de acuerdo al artículo 69 del Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

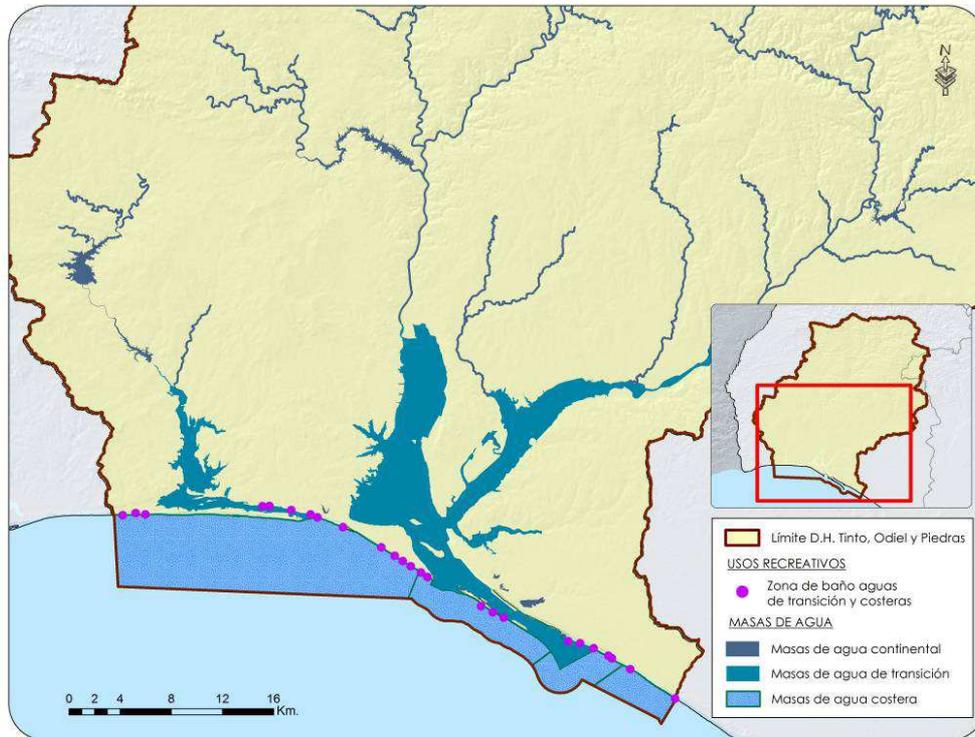


Figura 5.5. (1): Zonas de baño y puntos de muestreo en aguas de transición y costeras

En conformidad con la IPH, se consideran protegidas las zonas declaradas aguas de baño. En zonas de baños costeras se consideran las zonas balizadas, y en los tramos de costa que no estén balizados se delimitará una franja de mar contigua a la costa de 200 metros de anchura en las playas y de 50 metros en el resto de la costa, de acuerdo al artículo 69 del Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

5.6 ZONAS VULNERABLES

Son las zonas susceptibles a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se han declarado tres zonas vulnerables, con una superficie total de 187,06 Km², equivalente a un 3,93% de la extensión de la Demarcación (4.761,82 Km²).

Las zonas susceptibles a la contaminación por nitratos están situadas principalmente en la zona en la que se encuentra las masas de aguas subterráneas Ayamonte-Lepe-Cartaya y Condado. La principal causa de las altas concentraciones de nitratos es debida al uso de fertilizantes en la agricultura de regadío.

En la siguiente tabla y figura se han incluido las zonas vulnerables cuya escorrentía o filtración afecta directamente a las masas de agua en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

Código zona protegida	Zona Vulnerable	Código masa	Nombre masa	Categoría	Unidades de demanda agraria	Superficie (Km²)
6405100001	ZONA 1 AYAMONTE- LEPE-CARTAYA	ES064MSPF004400240	Puerto del Terrón - Desembocadura del Piedras	Transición	-----	48,29
		ES064MSPF004400250	Cartaya - Puerto de El Terrón	Transición	-----	
		ES064MSPF004400260	Embalse de los Machos - Cartaya	Transición	-----	
		ES064MSBT000305940	Lepe - Cartaya	Subterránea	C.R. Piedras-Guadiana	
6405100002	ZONA 23 CONDADO	ES064MSPF004400360	Laguna de la Mujer	Continental	-----	127,69
		ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)	Transición	C.R. Palos de la Frontera y C.R. Valdemaría	
		ES064MSBT000305950	Condado	Subterránea	C.R. Palos de la Frontera, C.R. Valdemaría, C.R. El Fresno y Moguer-Regantes particulares	
640500003	ZONA 2 VALLE DEL GUADALQUIVIR	ES064MSBT000305950	Condado	Subterránea	C.R. El Fresno y Moguer-Regantes particulares	12,28

Tabla 5.6. (1): Zonas vulnerables afectadas por la contaminación de nitratos

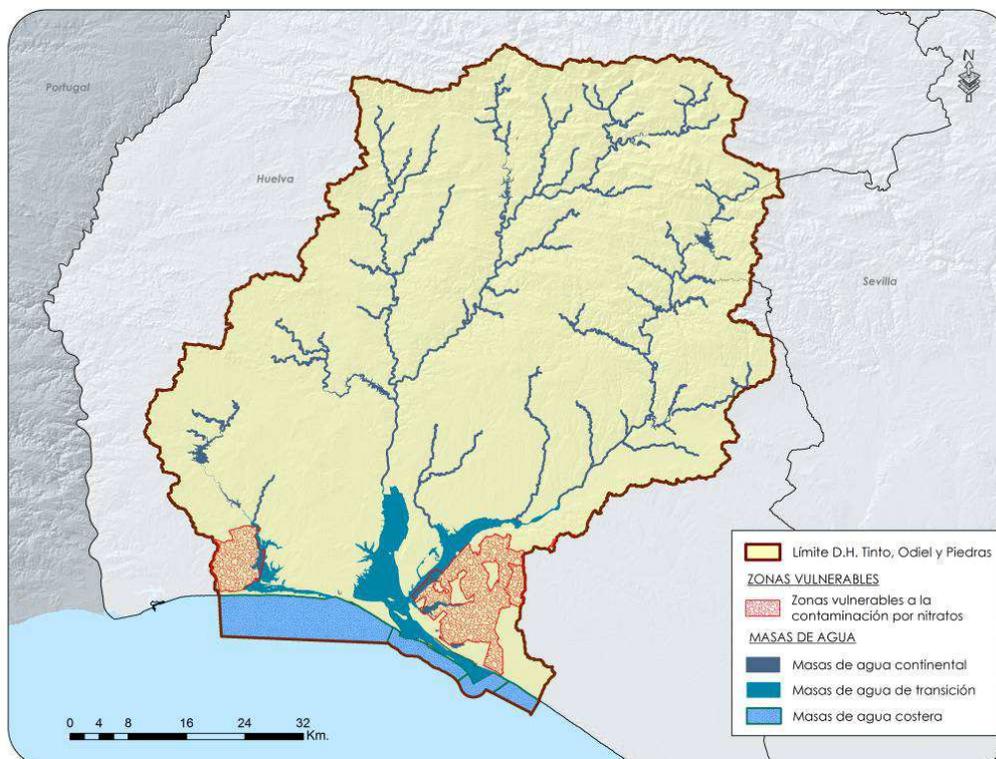


Figura 5.6. (1): Zonas vulnerables afectadas por la contaminación de nitratos

5.7 ZONAS SENSIBLES

Son zonas sensibles las declaradas en aplicación de la legislación sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

A continuación se identifican, para cada una de las zonas declaradas sensibles, las aglomeraciones urbanas que cuentan en la actualidad con más de 10.000 h-e y que vierten a las masas de agua costeras y de transición.

En la Demarcación hay declaradas una zona sensible en aguas continentales y dos en aguas costeras/transición, cuya relación se muestra en la tabla adjunta:

Código zona protegida	Zona Sensible	Código masa	Nombre masa	Aglomeraciones > 10000 h-e	Nutrientes	Categoría	Subcuenca vertiente (Km²)	Superficie (Km²)
6406100001	Desembocadura del Río Tinto	ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1	-	N/P	Transición	15,18	11,62
		ES064MSPF004400280	Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta)	-	N/P	Transición	7,87	
		ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)	Palos de la Frontera y Huelva	N/P	Transición	150,01	
		ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel	-	N/P	Transición	144,33	
		ES064MSPF004400330	Río Odiel 1 (Gibraleón)	-	N/P	Transición	111,91	
		ES064MSPF004400340	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)	-	N/P	Transición	11,92	
6406100002	Paraje Natural de las Marismas del Odiel	ES064MSPF004400210	Punta Umbría - 1500 m antes de la punta del espigón de Huelva	-	N/P	Costera	-	65,83
		ES064MSPF004400220	1500 m antes de la punta del espigón de Huelva - Mazagón	-	N/P	Costera	-	
		ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1	-	N/P	Transición	15,18	
		ES064MSPF004400280	Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta)	Gibraleón	N/P	Transición	7,87	
		ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel	-	N/P	Transición	144,33	
		ES064MSPF004400330	Río Odiel 1 (Gibraleón)	-	N/P	Transición	111,91	
		ES064MSPF004400340	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)	-	N/P	Transición	11,92	
6406100003	Embalse de Beas	ES064MSPF000134970 ^{1º}	Embalse de Beas	-	N/P	Continental	173,05	0,17

Tabla 5.7. (1): Zonas sensibles en aguas continentales y marinas

^{1º} El código de masa se corresponde con la masa de agua Arroyo Candón, donde se encuentra el embalse de Beas.

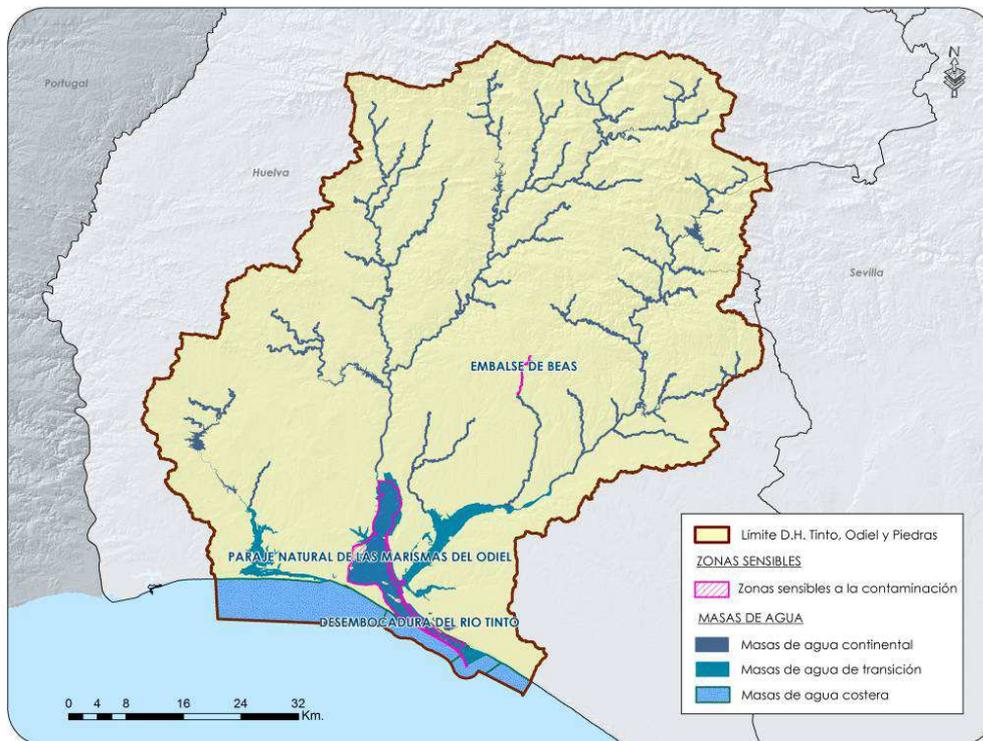
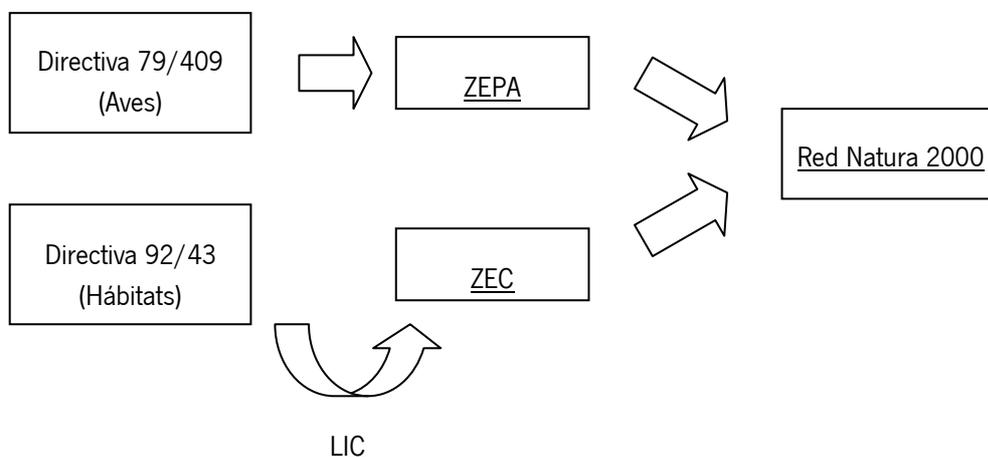


Figura 5.7. (1): Zonas sensibles en aguas continentales y marinas

5.8 ZONAS DE PROTECCIÓN DE HÁBITAT O ESPECIES

Son aquellas zonas declaradas de protección de hábitat o especies en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituya un factor importante de su protección, incluidos los Lugares de Importancia Comunitaria (Directiva 92/43), las Zonas de Especial Protección para las Aves (Directiva 79/409) y las Zonas Especiales de Conservación integrados en la red Natura 2000 (Directiva 92/43). El marco normativo para la protección estas zonas al nivel nacional está constituido por la Ley 42/2007, del Patrimonio y de la Biodiversidad.



En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras hay, vinculadas a masas de agua, 6 Zonas Especial de Conservación (ZECs), 9 Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) y 5 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs), con una superficie total de 459,74 Km², 150,98 Km² y 279,31 Km² respectivamente. La superficie conjunta de estas zonas de protección es de 649,43 Km², equivalente a un 13,64% de la extensión de la Demarcación.

En la siguiente tabla se presentan las zonas de protección ZECs, LICs y ZEPAs en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras vinculadas a masas de agua.

Código zona protegida	Código ZEC/LIC/ZEPA	Zona protegida	Código de masa	Masa de agua	Tipo	Superficie en D.H (Km ²)
6407400001	ES0000025	Marismas del Odiel	ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1	LIC/ZEPA	66,18
			ES064MSPF004400280	Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel – Punta de la Canaleta)		
			ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel		
			ES064MSPF004400330	Río Odiel 1 (Gibraleón)		
			ES064MSPF004400340	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)		
6407500002	ES0000051	Sierra de Aracena y Picos de Aroche	ES064MSPF000134910	Río Odiel I	ZEC/ZEPA	146,90
			ES064MSPF000135130	Rivera de Santa Eulalia		
6407100003	ES6150001	Laguna del Portil	ES064MSPF000203730	Laguna del Portil	LIC	12,66
			ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel		
6407400004	ES6150003	Estero de Domingo Rubio	ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)	LIC/ZEPA	3,43
6407100005	ES6150004	Lagunas de Palos y las Madres	ES064MSPF000203720	Laguna de las Madres	LIC	6,49
			ES064MSPF004400350	Laguna de la Jara		
			ES064MSPF004400360	Laguna de la Mujer		
			ES064MSPF004400370	Laguna Primera de Palos		
6407400006	ES6150006	Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido	ES064MSPF004400240	Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras	LIC/ZEPA	24,09
			ES064MSPF004400250	Cartaya - Puerto de El Terrón		
			ES064MSPF004400260	Embalse de Los Machos - Cartaya		
6407300007	ES6150010	Andévalo Occidental	ES064MSPF000134900	Arroyo del Membrillo	ZEC	51,12

Código zona protegida	Código ZEC/LIC/ZEPA	Zona protegida	Código de masa	Masa de agua	Tipo	Superficie en D.H (Km²)
6407100008	ES6150012	Dehesa del Estero y Montes de Moguer	ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)	LIC	29,19
6407300009	ES6150014	Marismas y Riberas del Tinto	ES064MSPF000134960	Rivera de Nicoba	ZEC	30,17
			ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)		
			ES064MSPF004400300	Río Tinto 2 (Moguer)		
			ES064MSPF004400310	Río Tinto 3 (San Juan del Puerto)		
6407100010	ES6150017	Marisma de las Carboneras	ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel	LIC	2,63
			ES064MSPF004400330	Río Odiel 1 (Gibraleón)		
6407300011	ES6150021	Corredor Ecológico del Río Tinto	ES064MSPF000119450	Arroyo de Giraldo	ZEC	188,38
			ES064MSPF000119460	Rivera Cachan		
			ES064MSPF000119470	Arroyo del Gallego		
			ES064MSPF000119500	Arroyo de Clarina		
			ES064MSPF000119580	Río Corumbel II		
			ES064MSPF000134970	Arroyo de Candón		
			ES064MSPF000134990	Río Corumbel I		
			ES064MSPF000135000	Rivera de Casa Valverde		
			ES064MSPF000135010	Barranco de Manzanito		
			ES064MSPF000135020	Rivera del Coladero		
			ES064MSPF000206670	Embalse de Corumbel Bajo		
			ES064MSPF004400130	Río Tinto		
			ES064MSPF004400140	Rivera del Jarrama II		
6407100012	ES6150028	Estuario del Río Piedras	ES064MSPF004400200	Límite de la Demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria	LIC	4,43
			ES064MSPF004400240	Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras		
6407300013	ES6150029	Estuario del Río Tinto	ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1	ZEC	11,67
			ES064MSPF004400280	Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel - Punta de la Canaleta)		
			ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)		
			ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel		
			ES064MSPF004400330	Río Odiel 1 (Gibraleón)		
			ES064MSPF004400340	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)		
6407300014	ES6180005	Corredor Ecológico del Río Guadiamar	ES064MSPF000135030	Rivera del Jarrama I	ZEC	31,50
			ES064MSPF000206710	Embalse de Jarrama		
6407100015	ES6150002	Enebrales de Punta Umbria	ES064MSPF004400200	Límite de la Demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria	LIC	1,88
6407200016	ES0000501	Espacio marino del Tinto y del Odiel	ES064MSPF004400210	Punta Umbria - 1500 m antes de la punta del espigón de Huelva	ZEPA	38,71
			ES064MSPF004400200	Límite de la Demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria		
			ES064MSPF004400220	1500 m antes de la punta del espigón de Huelva - Mazagón		
			ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel		
			ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1		

Tabla 5.8. (1): Zonas protegidas ZECs, LICs y ZEPAs ligadas al medio acuático vinculadas a masas de agua

Código zonas protegidas	Código	Zona protegida	Tipo	Información ambiental
6407400001	ES0000025	MARISMAS DEL ODIEL	LIC/ZEPA	<p>Hábitat relacionados con el medio hídrico Ríos y estuarios sometidos a la dinámica mareal. Bancos de arena o de fango. Lagunas (incluidas las salinas de producción): 1.989,45 ha Marismas salobres o salinas. Prados salinos. Estepas salinas: 3.116,81 ha Dunas. Playas de arena : 66,31 ha Superficie total: 6.618,09 ha</p> <p>Otras especies importantes <i>Spartina densiflora</i> <i>Salicornia ramosissima</i></p>
6407500002	ES0000051	SIERRA DE ARACENA Y PICOS DE AROCHE	ZEC/ZEPA	Superficie total: 186.795,53 ha
6407100003	ES6150001	LAGUNA DE EL PORTIL	LIC	Superficie total: 1.266 ha
6407400004	ES6150003	ESTERO DE DOMINGO RUBIO	LIC/ZEPA	<p>Hábitat relacionados con el medio hídrico Ríos y estuarios sometidos a la dinámica mareal. Bancos de arena o de fango. Lagunas (incluidas las salinas de producción): 3,43 ha Marismas salobres o salinas. Prados salinos. Estepas salinas: 240,15 ha Superficie total: 343,06 ha</p> <p>Calidad e importancia Presencia de hábitats de la Directiva 92/43/CEE. Ecosistema de gran interés por la mezcolanza de aguas dulces y saladas. Existe una asociación entre la vegetación adaptada al medio salino y especies de ambientes dulces. Existe una gran cantidad de especies acuáticas predominando limícolas, anátidas, rálidos y ardeidos.</p>
6407100005	ES6150004	LAGUNAS DE PALOS Y LAS MADRES	LIC	Superficie total: 649 ha
6407400006	ES6150006	MARISMAS DEL RIO PIEDRAS Y FLECHA DEL ROMPIDO	LIC/ZEPA	<p>Hábitat relacionados con el medio hídrico Ríos y estuarios sometidos a la dinámica mareal. Bancos de arena o de fango. Lagunas (incluidas las salinas de producción): 433,63 ha Marismas salobres o salinas. Prados salinos. Estepas salinas: 1.153,37 ha Dunas. Playas de arena : 48,18 ha Superficie total: 2.409,08 ha</p> <p>Especies de peces que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE <i>Cobitis taenia</i> <i>Chondrostoma polylepis</i></p> <p>Calidad e importancia Área de marismas y arenas litorales muy buena para la invernada y paso de la Espátula Común (<i>Platalea leucorodia</i>). Importante zona para la reproducción, invernada y paso de muchas aves limícolas y otras especies de zonas húmedas. Imprescindible para el hábitat 1320 e importante para hábitats prioritarios de la Directiva 92/43/CEE.</p>
6407300007	ES6150010	ANDEVALO OCCIDENTAL	ZEC	Superficie total: 52.980,92 ha
6407100008	ES6150012	DEHESA DEL ESTERO Y MONTES DE MOGUER	LIC	Superficie total: 2.919 ha

Código zonas protegidas	Código	Zona protegida	Tipo	Información ambiental
6407300009	ES6150014	MARISMAS Y RIBERAS DEL TINTO	ZEC	<p>Hábitat relacionados con el medio hídrico Ríos y estuarios sometidos a la dinámica mareal. Bancos de arena o de fango. Lagunas (incluidas las salinas de producción): 656,42 ha Marismas salobres o salinas. Prados salinos. Estepas salinas: 1.906,76 ha Superficie total: 3.016,66 ha</p> <p>Especies de peces que figuran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE <i>Alosa alosa</i> <i>Alosa fallax</i></p> <p>Otras especies importantes <i>Anguilla anguilla</i> <i>Halobatrachus didactylus</i> <i>Hyporhamphus picarti</i> <i>Fundulus heteroclitus</i> <i>Gambusia affinis holbrohoki</i> <i>Atherina boyeri</i> <i>Syngnathus abaster</i> <i>Dicentrarchus labrax</i> <i>Dicentrarchus punctatus</i> <i>Pomatomus saltator</i> <i>Diplodus sargus P</i> <i>Diplodus bellottii</i> <i>Sparus aurata</i> <i>Lithognathus mormyrus</i> <i>Argyrosomus regius</i> <i>Mullus barbatus</i> <i>Pomadasys incisus</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Chelon labrosus</i> <i>Liza ramada</i> <i>Liza aurata</i> <i>Liza saliens</i> <i>Solea senegalensis</i> <i>Solea vulgaris</i></p> <p>Calidad e importancia Está constituido por una zona de marisma mareal bien conservada. La confluencia de ambientes de aguas dulces y saladas, junto con los cultivos agrícolas tradicionales constituyen un interesante ecosistema de especial importancia.</p>
6407100010	ES6150017	MARISMA DE LAS CARBONERAS	LIC	<p>Hábitat relacionados con el medio hídrico Marismas salobres o salinas. Prados salinos. Estepas salinas: 213,33 ha Superficie total: 263,37 ha</p>
6407300011	ES6150021	CORREDOR ECOLOGICO DEL RIO TINTO	ZEC	<p>Superficie total: 21.833,61 ha</p>

Código zonas protegidas	Código	Zona protegida	Tipo	Información ambiental
6407100012	ES6150028	ESTUARIO DEL RIO PIEDRAS	LIC	<p>Hábitat relacionados con el medio hídrico Ríos y estuarios sometidos a la dinámica mareal. Bancos de arena o de fango. Lagunas (incluidas las salinas de producción): 416,59 ha Marismas salobres o salinas. Prados salinos. Estepas salinas: 17,72 ha Superficie total: 443,18 ha</p> <p>Calidad e importancia La importancia de este espacio le viene conferida por ser uno de los pocos estuarios presentes en Andalucía.</p>
6407300013	ES6150029	ESTUARIO DEL RIO TINTO	ZEC	<p>Hábitat relacionados con el medio hídrico Ríos y estuarios sometidos a la dinámica mareal. Bancos de arena o de fango. Lagunas (incluidas las salinas de producción): 1.115,94 ha Marismas salobres o salinas. Prados salinos. Estepas salinas: 23,24 ha Superficie total: 1.166,62 ha</p> <p>Calidad e importancia La importancia de este espacio le viene conferida por ser la zona de estuario del río Tinto y ser de las pocas representaciones de este tipo de hábitat en Andalucía.</p>
6407300014	ES6180005	CORREDOR ECOLOGICO DEL RIO GUADIAMAR	ZEC	Superficie total: 17.013,46 ha
6407100015	ES6150002	ENEBRALES DE PUNTA UMBRIA	LIC	<p>Hábitat relacionados con el medio hídrico Dunas. Playas de arena : 22,50 ha Superficie total: 187,57 ha</p>
6407200016	ES0000501	Espacio marino del Tinto y del Odiel	ZEPA	Superficie total: 4.934,91 ha

Tabla 5.8. (2): Información ambiental de las Zonas LIC y ZEPAS ligadas al medio acuático asociadas a masas WISE

En la siguiente tabla, se presenta las zonas de protección ZECs LICs y ZEPAs en la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras no vinculadas a masas de aguas WISE.

Código zona protegida	Código ZEC/LIC/ZEPA	Zona protegida	Tipo	Superficie en D.H. (Km²)
6407500017	ES0000024	Doñana	ZEC/ZEPA	37,67
6407400018	ES0000052	Sierra Pelada y Rivera del Aserrador	LIC/ZEPA	23,67
6407100019	ES6150009	Doñana Norte y Oeste	LIC	0,35
6407100020	ES6150013	Dunas del Odiel	LIC	0,64
6407300021	ES6150027	Mina Oriente	ZEC	0,08
6407300022	ES6150024	El Jure	ZEC	0,08
6407300023	ES6150025	Mina Carpio	ZEC	0,07
6407300024	ES6150026	Mina Sotiel Coronada	ZEC	0,02

Tabla 5.8. (3): Zonas protegidas ZECs, LICs y ZEPAs ligadas al medio acuático no vinculadas a masas de agua

En las siguientes figuras se representan las zonas de protección ZECs, LICs y ZEPAs existentes en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

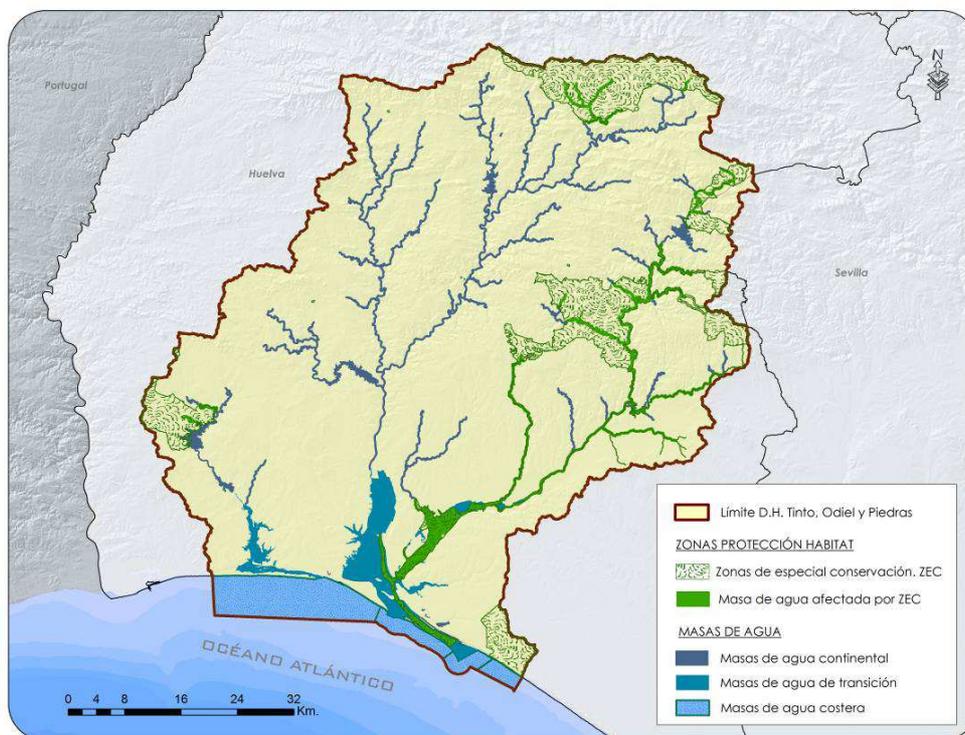


Figura 5.8. (1) Zonas de protección ZEC

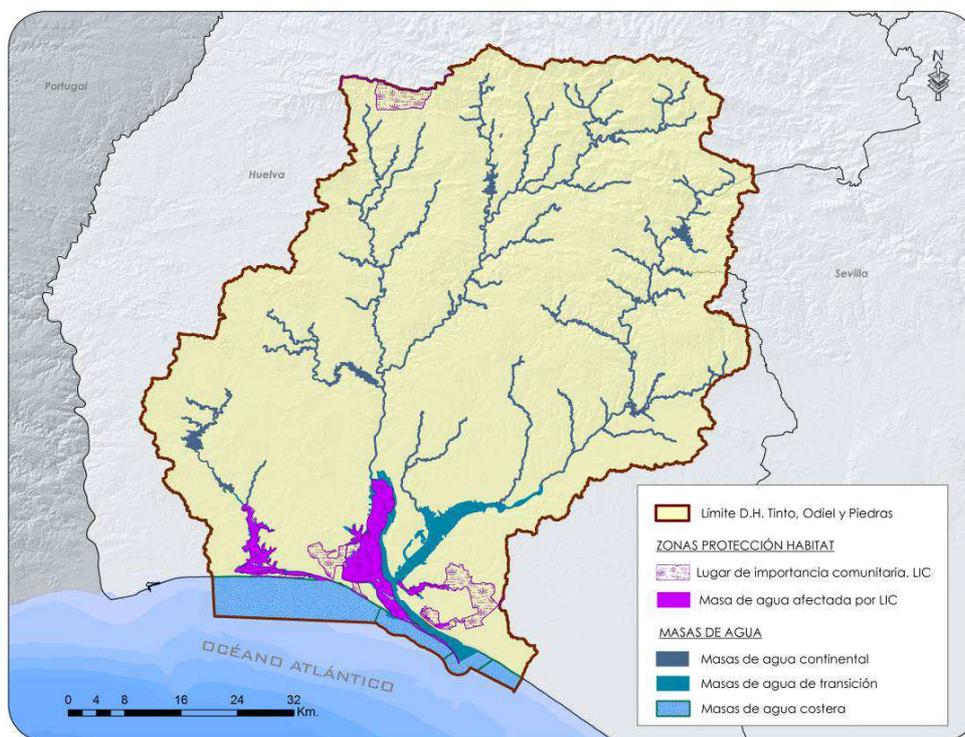


Figura 5.8. (2): Zonas de protección LIC

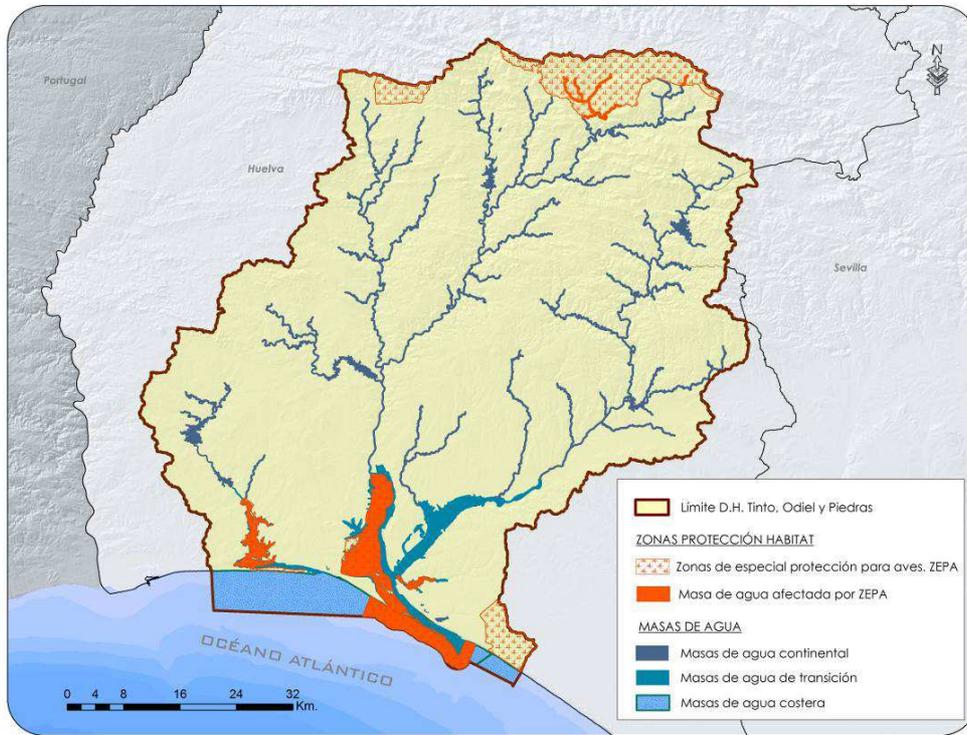


Figura 5.8. (3): Zonas de protección ZEPA

5.9 PERÍMETROS DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES

Son las zonas comprendidas en los perímetros de protección de aguas minerales y termales aprobadas de acuerdo con su legislación específica.

En la demarcación no existe actualmente ninguna zona de protección de aguas minerales y termales.

5.10 RESERVAS NATURALES FLUVIALES

Las reservas naturales fluviales se establecen mediante el plan hidrológico de cuenca, con arreglo a lo dispuesto en los artículos 42.1 b) del TRLA y 22 del RPH.

La definición de reserva natural fluvial del Reglamento implica en su punto tercero (artículo 22) que estas figuras de protección deben presentar un estado ecológico muy bueno. El estado ecológico queda definido como la combinación del estado biológico, fisicoquímico e hidromorfológico.

Como propuesta preliminar a las autoridades competentes, pareciera razonable que sean zonas protegidas aquellas masas de agua superficial identificadas como reservas naturales por presentar un “Muy Buen Estado”, con escasa o nula intervención humana.

Las reservas identificadas se corresponden con dos reservas naturales fluviales que suman una longitud total de 12,93 km. Asimismo se han localizado tramos, en algunas masas de agua, que dada la excelente calidad de sus riberas, se incluyen como reservas con una longitud total de 2,1 km.

La siguiente tabla y la figura a continuación presentan un resumen de las reservas naturales fluviales en la demarcación.

Código zona protegida	Código	Nombre masa	Tramo completo	Longitud
6409100001	ES064MSPF000135030	Rivera del Coladero	Si	12,93
6409100002	ES064MSPF000119500	Arroyo de Clarina	No	2,1

Tabla 5.10. (1): Reservas naturales fluviales

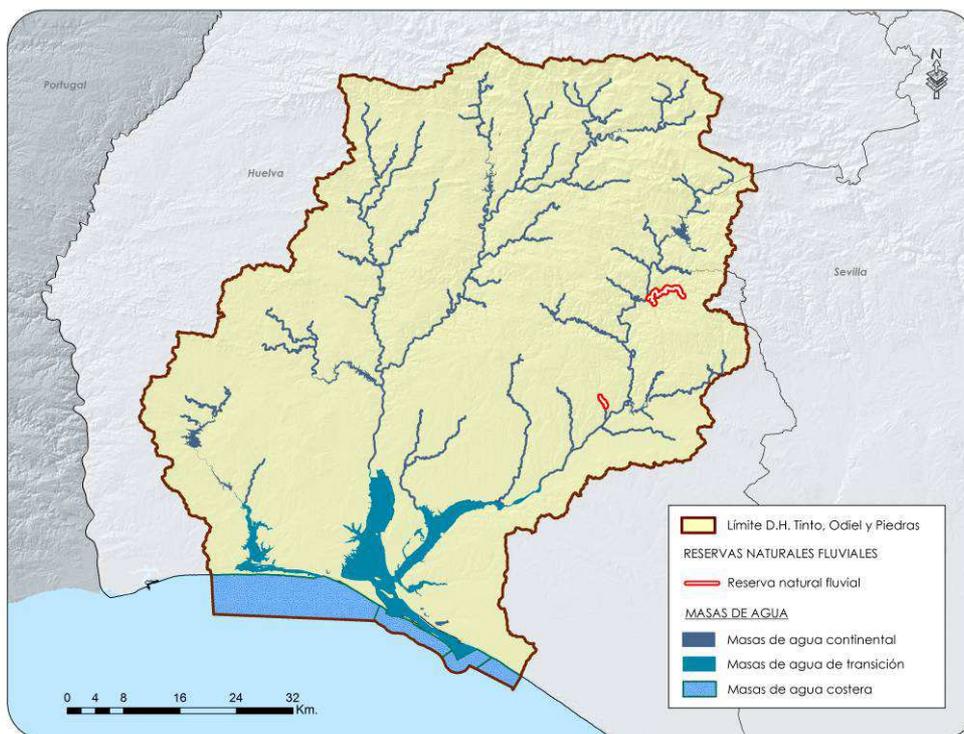


Figura 5.10. (1): Reservas naturales fluviales

5.11 ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Las zonas de protección especial se establecen mediante del plan hidrológico de cuenca, con arreglo a lo dispuesto en los artículos 43 del TRLA y 23 del RPH, en sus tres apartados:

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 23 del Reglamento, entendemos que las Autoridades Competentes para la designación de zonas de especial protección son las Comunidades Autónomas.

Como propuesta preliminar a las autoridades competentes se indican como posibles zonas de protección especial aquellas masas de agua que han sido designadas como de especial interés de conservación y que se corresponde a seis acuíferos de interés local y que son: el acuífero local de Valverde del Camino, Alosno, Los Cristos, Villanueva de los Castillejos, El Puente y Fuente de la Corcha.

La siguiente tabla y la figura a continuación presentan un resumen de las zonas de protección especial en la demarcación.

Código masa protegida	Código	Nombre	Área (km²)	Litología
6410100001	062.1.01	VALVERDE DEL CAMINO	42,73	Lavas, aglomerados, tobas, tufitas y pizarras
6410100002	062.1.02	ALOSNO	35,36	Lavas, aglomerados, brechas, tobas, tufitas y pizarras
6410100003	062.1.03	LOS CRISTOS	1,99	Conglomerados, arenas y limos del Mioceno superior
6410100004	062.1.04	VILLANUEVA DE LOS CASTILLEJOS	15,18	Lavas, brechas, tobas, tufitas, pizarras, diabasas, areniscas y cuarcitas
6410100005	062.1.05	EL PUENTE	3,88	Conglomerados, arenas y limos del Mioceno superior
6410100006	062.1.06	FUENTE DE LA CORCHA	38,18	Conglomerados, arenas y limos del Mioceno superior, y conglomerados y arenas del Cuaternario

Tabla 5.11. (1): Zonas de Protección Especial

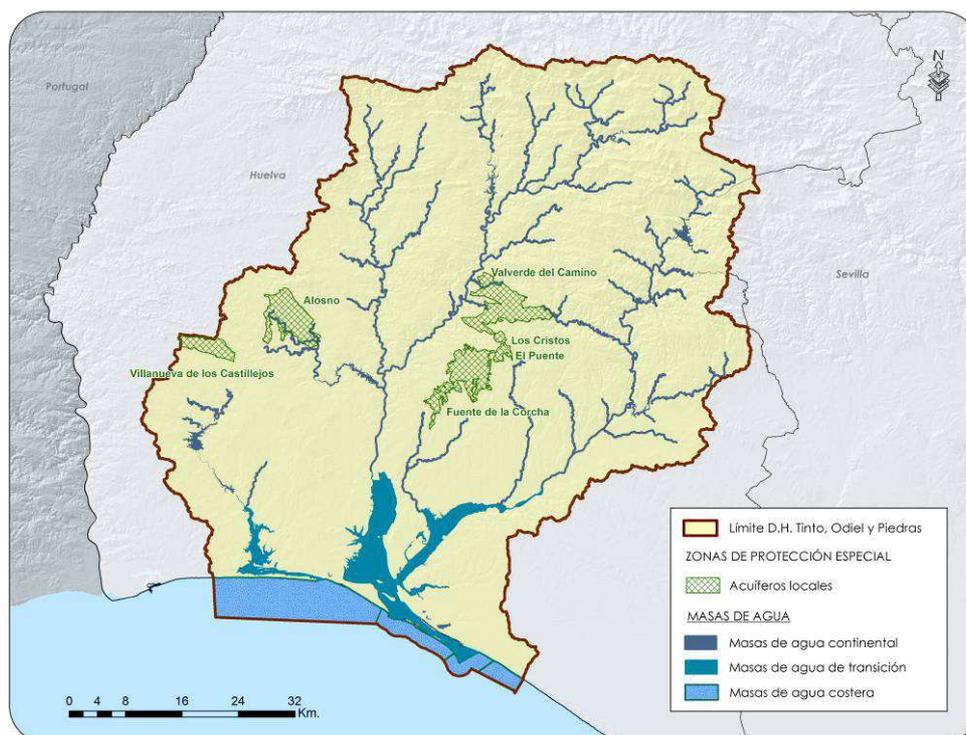


Figura 5.11. (1): Zonas de Protección Especial

5.12 ZONAS HÚMEDAS

5.12.1 LISTADO CONVENIO RAMSAR

Son las zonas húmedas declaradas bajo la Convención sobre los humedales, firmada en Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, a la cual España se adhirió el 18 de marzo de 1982, así como las zonas húmedas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, de acuerdo con el RD 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Nacional de Zonas Húmedas.

En la actualidad dentro de los límites de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se encuentran un total de tres humedales incluidos en la Lista, con una superficie total de 112,27 km², como se muestra en la siguiente tabla y figura:

Código zona protegida	Nombre	Nº Ramsar	Declaración Ramsar	Superficie en D.H (Km²)	Situación geográfica	Figura legal de protección
6411100001	Marismas del Odiel	447	05/12/1989	68,25	37°17'00"N 06°55'00"W	Paraje Natural
6411100002	Doñana	234	05/04/1982	37,67	37°01'00"N 06°25'00"W	Parque Natural
6411100003	Paraje Natural Lagunas de Palos y las Madres	1676	19/02/2007	6,35	37°09'00"N 06°52'00"W	Paraje Natural

Tabla 5.12.1. (1): Humedales Ramsar

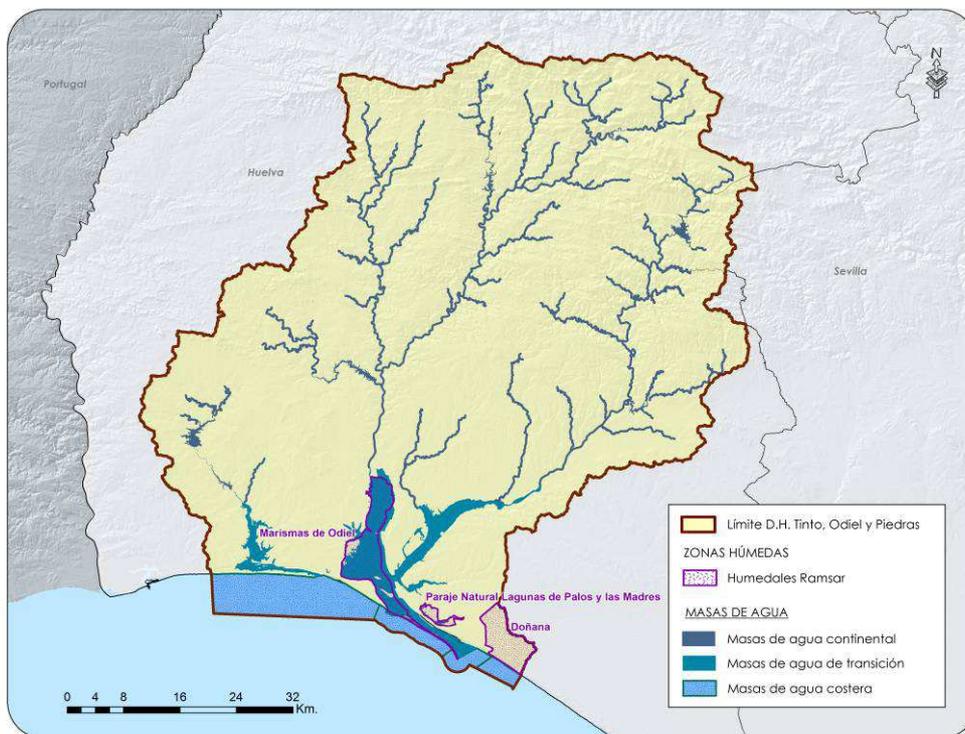


Figura 5.12.1. (1): Humedales Ramsar

5.12.2 HUMEDALES INCLUIDOS EN EL INVENTARIO NACIONAL DE ZONAS HÚMEDAS

Este inventario Nacional de Zonas Húmedas se alimenta de los inventarios de las Comunidades Autónomas, por lo que se ha procedido al análisis del contenido del Inventario de Humedales de Andalucía. Cabe destacar que 23 de los 117 humedales de Andalucía incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, se encuentran en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, con una superficie total de 3.736,48 ha, como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Código zona protegida	Nombre	Código IEZH	Inclusión IEZH (BOE)	Corrección errores (BOE)	Superficie en D.H (ha)
6411200001	Laguna de la Jara	IH615003	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	6,62
6411200002	Laguna de la Mujer	IH615004	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	7,35
6411200003	Laguna de las Madres	IH615005	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	128,66
6411200004	Laguna de las Pajas	IH615006	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,23
6411200005	Estero Domingo Rubio	IH615007	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	343,06
6411200006	Gravera de Puntales	IH615008	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	9,19
6411200007	Laguna de Gamonales	IH615009	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,16
6411200008	Laguna de la Dehesilla	IH615010	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,59
6411200009	Laguna de la Herradura	IH615011	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	1,48
6411200010	Laguna del Medio o de los Barracones	IH615012	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,32
6411200011	Laguna del Batán	IH615014	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,78
6411200012	Laguna del Cuervo	IH615015	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,54
6411200013	Laguna del Chaparral	IH615016	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,11
6411200014	Laguna Primera de Palos	IH615017	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	12,2
6411200015	Lagunas de los Cabezos del Terrón	IH615019	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	5,67
6411200016	Lagunas del Abalarío	IH615020	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	3043,71
6411200017	Pantaneta Guijarrillo	IH615023	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,32
6411200018	Turberas de Lancón	IH615025	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	2,62
6411200019	Complejo Palustre Interdunar Dunas del Odiel	IH615028	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	56,86
6411200020	Laguna Dehesa del Estero	IH615029	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	90,01
6411200021	Laguna del Águila	IH615030	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,79
6411200022	Laguna de Doña Elvira	IH615031	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	2,54
6411200023	Gravera de Manzorales	IH615032	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	22,67

Tabla 3.12.2. (2): Humedales de la DH TOP incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas

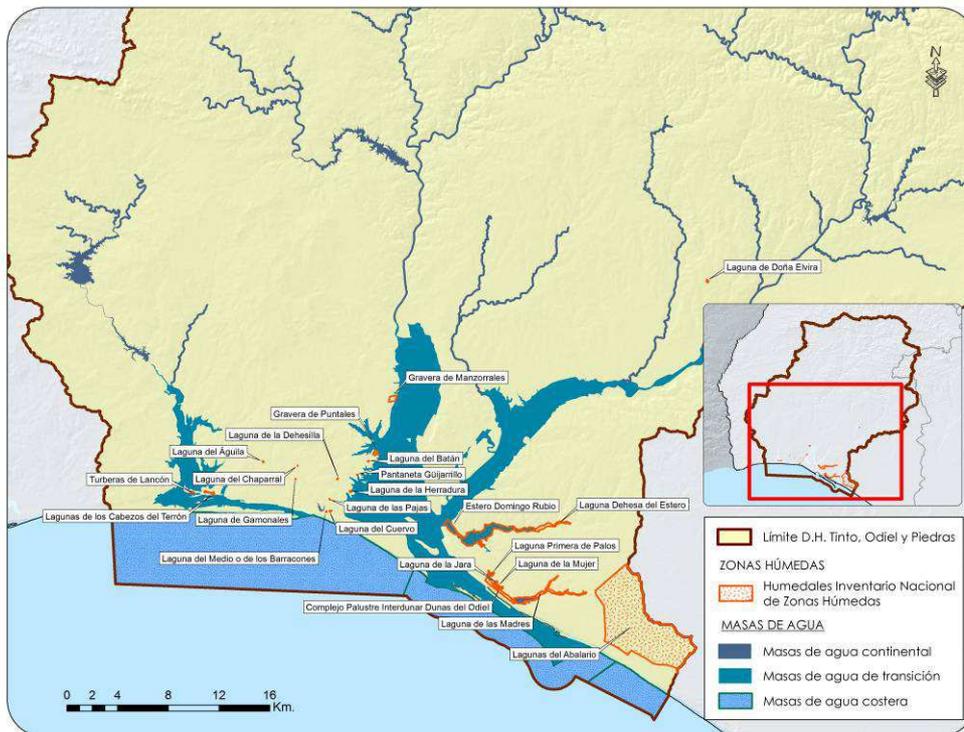


Figura 5.12.2. (1): Humedales incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas

5.12.3 INVENTARIO DE HUMEDALES DE ANDALUCÍA

Inventario de Humedales de Andalucía (IHA) ha sido creado y regulado por el Decreto 98/2004, de 9 de Marzo.

La demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras cuenta con 30 humedales inscritos en el Inventario Andaluz de Humedales, con una superficie total de 106,04 km², situados en la provincia de Huelva.

En la siguiente tabla aparecen los humedales de la demarcación hidrográfica incluidos en el Inventario Andaluz de Humedales.

Humedal	Tipología de humedal	Espacio Natural Protegido en el que se encuentra	Figura legal de protección	Otras figuras de protección
Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido	Litoral/costero	Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido	Paraje Natural	LIC / ZEPA
Lagunas de los Cabezos del Terrón	Interior	Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido	Paraje Natural	LIC / ZEPA
Turberas de Lancón	Interior	Marismas del río Piedras y Flecha del Rompido	Paraje Natural	LIC / ZEPA
Laguna de El Portil	Litoral/costero	Laguna del Portil	Reserva Natural	LIC
Laguna de la Dehesilla	Interior	Laguna del Portil	Reserva Natural	LIC
Laguna del Cuervo	Interior	Laguna del Portil	Reserva Natural	LIC
Laguna de las Pajas	Interior	Laguna del Portil	Zona de Protección Reserva Natural	LIC
Laguna de Gamonales	Interior	Laguna del Portil	Zona de Protección Reserva Natural	LIC
Laguna del Chaparral	Interior	Laguna del Portil	Zona de Protección Reserva Natural	LIC
Laguna del Medio o de los Barracones	Litoral/costero	Laguna del Portil	Reserva Natural	LIC
Marismas del Odiel	Litoral/costero	Marismas del Odiel	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / ZEPA / Reserva de la Biosfera
Laguna del Puntal Hondo	Interior	Marismas del Odiel	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / ZEPA / Reserva de la Biosfera
Laguna del Batán	Interior	Marismas del Odiel	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / ZEPA / Reserva de la Biosfera
Gravera de Puntales	Artificial o modificado	Marismas del Odiel	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / ZEPA / Reserva de la Biosfera
Pantaneta Güijarro	Artificial o modificado	Marismas del Odiel	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / ZEPA / Reserva de la Biosfera
Gravera del Halcón	Artificial o modificado	Marismas del Odiel	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / ZEPA / Reserva de la Biosfera
Laguna de la Herradura	Interior	Marismas del Odiel	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / ZEPA / Reserva de la Biosfera
Laguna del Taraje	Interior	Marismas del Odiel	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / ZEPA / Reserva de la Biosfera
Laguna Primera de Palos	Interior	Lagunas de Palos y las Madres	Paraje Natural	RAMSAR / LIC
Laguna de la Jara	Litoral/costero	Lagunas de Palos y las Madres	Paraje Natural	RAMSAR / LIC / Reserva de la Biosfera
Laguna de la Mujer	Interior	Lagunas de Palos y las Madres	Paraje Natural	RAMSAR / LIC
Laguna de las Madres	Interior	Lagunas de Palos y las Madres	Paraje Natural	RAMSAR / LIC
Estero de Domingo Rubio	Litoral/costero	Estero de Domingo Rubio	Paraje Natural	LIC / ZEPA
Laguna Dehesa del Estero	Interior	Dehesa del Estero y Montes de Moguer	Paraje Natural	LIC
Complejo Palustre Interdunar Dunas del Odiel	Artificial	Dunas del Odiel	-	LIC
Laguna del Águila	Interior	-	-	-
Laguna de Doña Elvira	Interior	-	-	-
Gravera de Manzorrales	Artificial	-	-	-
Gravera de las Balastrea	Artificial	-	-	-
Lagunas del Abalarío	Interior	Doñana	-	Reserva de la Biosfera

Tabla 5.12.3. (1): Humedales incluidos en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Andaluza, en la Demarcación Hidrográfica TOP

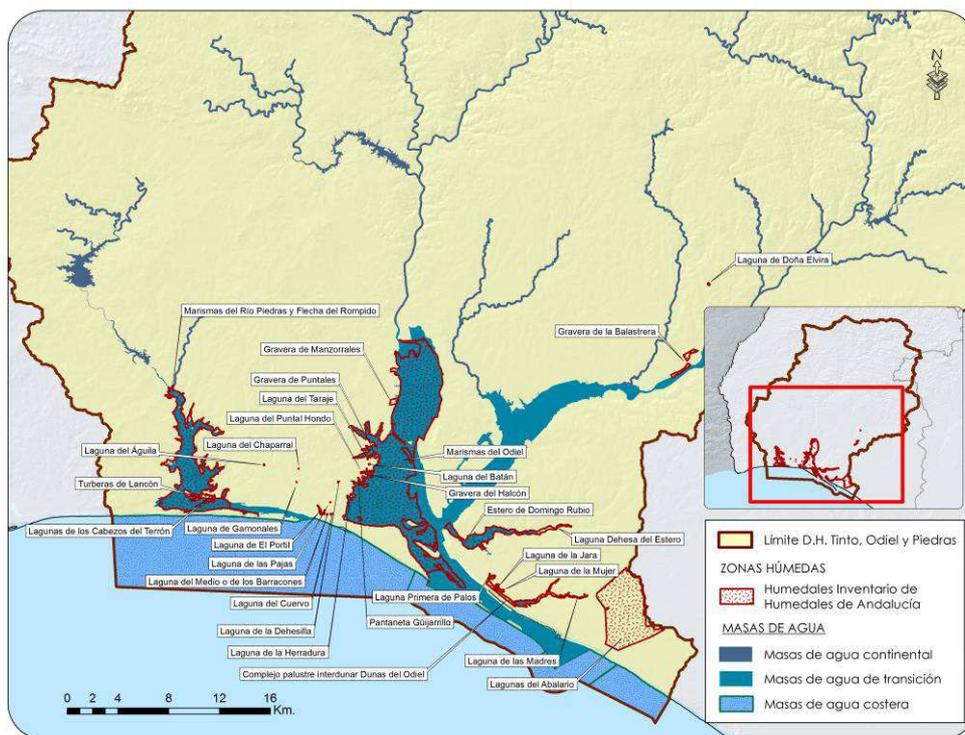


Figura 5.12.3. (1): Humedales incluidos en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Andaluza, en la demarcación hidrográfica TOP

5.13 RESERVAS MARINAS

Las reservas marinas constituyen una medida específica que contribuye a lograr una explotación sostenida de los recursos de interés pesquero, estableciendo medidas de protección específicas en áreas delimitadas de los caladeros tradicionales. Estas áreas, en cuya selección se tiene en cuenta su estado de conservación, deben reunir determinadas características que permitan la mejora de las condiciones de reproducción de las especies de interés pesquero y la supervivencia de sus formas juveniles.

En el ámbito de la demarcación no se ha declarado ninguna reserva marina.

6 PROGRAMAS DE CONTROL Y ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

6.1 PROGRAMAS DE CONTROL

6.1.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL CONTINENTALES

Los programas de control del estado de las masas de agua superficial establecidos en la demarcación hidrográfica son los siguientes:

- Programa de vigilancia
- Programa de control operativo
- Programa de Zonas Protegidas

La red de control operativo se aplica sobre aquellas masas en Estado Peor que Bueno, y la red de vigilancia sobre el resto de las masas. Aquellas que tengan presiones significativas, estando bien en Buen Estado, bien en Estudio, se introducen como Vigilancia I y serán controladas cada 3 años, y aquellas que no tengan presiones, tanto en Estudio como en Buen Estado, formarán parte de la red de Vigilancia II, cuyas analíticas se realizarán 1 vez cada 6 años o cada ciclo hidrológico.

Con objeto de analizar todos los parámetros, por lo menos 1 vez cada 6 años en algunas masas en riesgo, se han añadido estaciones de vigilancia I en la misma ubicación que puntos de control operativo, tan sólo en puntos clave de la cuenca y que se citan en apartados siguientes.

Dentro del año en que se realicen las analíticas, las frecuencias son las que se adjuntan en la siguiente tabla.

	Ind. Biológicos*	Ind. Físicoquímicos**	Ind. Hidromorfológicos
Control Operativo	Cada 6 meses	Cada 3 meses	1 vez en el año
Control Vigilancia I	Cada 6 meses	Cada 3 meses	1 vez en el año
Control Vigilancia II	Cada 6 meses	Cada 3 meses	1 vez en el año

* Excepto Ictiofauna y macrófitos que se realiza 1 vez al año.

** Las sustancias prioritarias deben medirse 1 vez al mes.

6.1.1.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA

De acuerdo al Anejo V de la DMA:

“El objetivo es completar y aprobar el procedimiento de evaluación de la susceptibilidad del estado de las masas de agua superficial respecto a las presiones a que pueden verse expuestas, concebir eficazmente

programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo en el estado de las masas de agua debidos a cambios en las condiciones materiales o al resultado de una actividad antropogénica muy extendida.

El control de vigilancia se efectua en cada punto de control durante un periodo de un año dentro del periodo que abarque el plan hidrológico sobre:

- los parámetros representativos de todos los indicadores de calidad biológicos;
- Los parámetros representativos de todos los indicadores de calidad hidromorfológicos;
- Los parámetros representativos de todos los indicadores generales de calidad fisicoquímicos;
- La lista prioritaria de los contaminantes que se descargan en la cuenca o subcuenca; y
- Otros contaminantes que se descargan en cantidades significativas en la cuenca o subcuenca.”

6.1.1.1.1 INDICADORES BIOLÓGICOS

Según el artículo 5 de la DMA, en el programa de control de Vigilancia deben controlarse todos los indicadores de calidad correspondientes a los elementos de calidad biológicos e hidromorfológicos.

Embalses	Fitoplancton	-Concentración de clorofila -Biovolumen total -Índice de grupos algales -Porcentaje de biovolumen de cianobacterias
Lagos	Fitoplancton	-Concentración de clorofila -Biovolumen total -Índice de grupos algales -Porcentaje de biovolumen de cianobacterias
	Macrófitos	Presencia de macrófitos introducidos
	Invertebrados bentónicos	Índice de Shannon
	Fauna Ictiológica	Proporción de individuos de especies autóctonas
Ríos	Fitobentos (Diatomeas)	Índice de Poluosensibilidad específica (IPS)
	Macrófitos	Índice de Macrófitos (IM)
	Invertebrados bentónicos	IBMWP
	Fauna Ictiológica	Informe de censo piscícola con catos biométricos, diversidad y catálogo de especies.

6.1.1.1.2 CONDICIONES MORFOLÓGICAS

Ríos

- Variación de la profundidad y anchura del río.
- Estructura y sustrato del lecho del río (IHF)
- Estructura de la zona ribereña (QBR)

Lagos

Requerimiento hídrico ambiental, variación media de la profundidad, indicador de vegetación ribereña.

6.1.1.1.3 INDICADORES QUÍMICOS Y FÍSICOQUÍMICOS

Según el artículo 5 de la DMA, en el programa de control de Vigilancia deben controlarse todos los indicadores de calidad correspondientes a los elementos de calidad fisicoquímicos, además de la lista prioritaria de los contaminantes presentes en la cuenca y otros contaminantes presentes en cantidades significativas.

Batería básica (ríos)

Se realiza una batería básica para condiciones térmicas, de oxigenación, salinidad, nutrientes, acidez, bacteriológicos y otros con los siguientes indicadores: Temperatura, Oxígeno Disuelto, Tasa de saturación del oxígeno, DBO5, Conductividad eléctrica, Dureza total, Cloruros, Sulfatos, pH, Alcalinidad, Amonio total, Nitratos, Fosfatos, Nitrógeno total, Fósforo total, Bicarbonatos, sodio, Potasio, Calcio, Magnesio, DQO.

Bacteriológicos; coliformes totales y fecales.

Otros: cianuro, tensoactivos aniónicos, fluoruros, sólidos en suspensión, índice de fenoles, Hidrocarburos.

Batería básica (lagos y embalses)

Se realiza una batería básica para condiciones generales de transparencia, térmicas de oxigenación, salinidad, estado de acidificación, nutrientes y otros contaminantes con los siguientes indicadores:

Profundidad de visión del disco de Secchi, Temperatura del agua, Tasa de saturación del oxígeno, conductividad eléctrica a 20 °C, Ph, Alcalinidad, Amonio Total, Nitratos, Fosfatos, Nitrógeno.

Bacteriológicos; coliformes totales y fecales.

Otros: cianuro, tensoactivos aniónicos, fluoruros, sólidos en suspensión, índice de fenoles, Hidrocarburos.

Metales

En la cuenca han aparecido en algún punto, cadmio, níquel, plomo y mercurio. Se realiza, sin embargo, la batería completa en todas las estaciones de vigilancia.

Plaguicidas

En la cuenca ha aparecido en algún caso Clorpirifos y también de forma ocasional, clorfenvinfos, sin embargo y dado el carácter general de contaminación difusa por presiones agrarias, se realiza la batería completa de plaguicidas.

Sustancias peligrosas

Se realiza la batería completa de COVS y HPAS

En la tabla adjunta se indican, para cada uno de los puntos que componen el programa, la masa de agua en la que se ubican, las coordenadas de la estación de control y el código que la identifica.

Código Estación control	Código Masa	Nombre	Tipo Masa	X Utm (Huso30)	Y Utm (Huso30)	Tipo de control
AA00000781	13491	RIO ODIEL I	RIO	NATURAL	187152,8559	4189707,988
AA00000783	11946	RIVERA CACHAN	RIO	NATURAL	184304,5558	4171182,24
AA00000786	11952	RIVERA SECA II	RIO	NATURAL	173012,9231	4186808,264
AA00000796	20667	EMBALSE DE CORUMBEL BAJO	EMBALSE	MUY MODIFICADA	184031,1464	4150651,482
AA00000797	20373	LAGUNA DE PORTIL	LAGO	NATURAL	141002,1437	4126116,356
AA00000818	440037	LAGUNA PRIMERA DE PALOS	LAGO	NATURAL	154423,8673	4120988,132
AA00000816	440035	LAGUNA DE LA JARA	LAGO	NATURAL	154826,8474	4120270,127
AA00000817	440036	LAGUNA DE LA MUJER	LAGO	NATURAL	155078,8384	4120024,123
-	11948	ARROYO DE LA GALPEROSA	RIO	NATURAL	158835,9382	4163686,28
AA00000801	11954	RIVERA DE MECA II	RIO	NATURAL	148655,399	4152776,918
AA00000728	11955	RIO ODIEL II	RIO	NATURAL	180427,8901	4188467,109
AA00000799	11958	RIO CORUMBEL II	RIO	MUY MODIFICADA	183106,1411	4150217,505
-	13500	RIVERA DE CASA VALVERDE	RIO	NATURAL	182667,395	4159291,574
-	13510	RIVERA ESCALADA II	RIO	NATURAL	167691,8988	4181471,391
AA00000759	440014	RIVERA DEL JARRAMA II	RIO	NATURAL	189170,1912	4174450,462
AA00000743	13509	RIVERA DE OLIVARGA II	RIO	NATURAL	163958,1011	4188161,829
AA00000740	13505	RIO ORAQUE	RIO	NATURAL	147613,8168	4161350,193
AA00000057	440013	RIO TINTO	RIO	NATURAL	174531,0007	4141587,751
AA00000736	13497	ARROYO DE CANDON	RIO	NATURAL	166898,0047	4138131,903
AA00000800	11951	RIVERA DE OLIVARGA III	RIO	NATURAL	163361,031	4176909,629
AA00000056	13493	RIO ODIEL IV	RIO	NATURAL	147693,4202	4144119,225

Código Estación control	Código Masa	Nombre	Tipo Masa	X Utm (Huso30)	Y Utm (Huso30)	Tipo de control
AA00000839	440004	MONTE FELIX-TORIL	EMBALSE	ARTIFICIAL	165397,5961	4188819,284
AA00000753	20666	EMBALSE DE ODIEL / PEREJIL	EMBALSE	MUY MODIFICADA	180977,8895	4188673,098
AA00000757	20672	EMBALSE DE PIEDRAS	EMBALSE	MUY MODIFICADA	122115,7665	4144220,598
AA00000784	11947	ARROYO DEL GALLEGO	RIO	NATURAL	189423,4892	4169780,163
AA00000785	11949	ARROYO DEL CARRASCO	RIO	NATURAL	161452,6436	4165199,8
AA00000803	11957	ARROYO DE JUAN GARCIA	RIO	NATURAL	193119,4977	4172361,069
AA00000804	13503	RIVERA DEL JARRAMA I	RIO	NATURAL	192495,5068	4178040,782
AA00000805	13511	RIVERA ESCALADA I	RIO	NATURAL	169809,0391	4191158,292
AA00000806	13506	ARROYO DE LUGOREJO	RIO	NATURAL	161786,7051	4168240,759
AA00000807	11950	ARROYO DE CLARINAS	RIO	NATURAL	180465,124	4148894,572
AA00000809	11956	ARROYO DE VALDEHOMBRE	RIO	NATURAL	182291,8699	4188206,08
AA00000821	20671	EMBALSE DE JARRAMA	EMBALSE	MUY MODIFICADA	190528,5604	4174753,086
AA00000737	13498	ARROYO DEL HELECHOSO	RIO	NATURAL	175869,0479	4144258,705
AA00000824	13499	RIO CORUMBEL I	RIO	NATURAL	186759,2375	4151074,534
AA00000826	13501	BARRANCO DE MANZANITO	RIO	NATURAL	184723,591	4165551,011
AA00000827	13502	RIVERA DEL COLADERO	RIO	NATURAL	186541,3807	4165560,804
AA00000790	13493	RIO ODIEL IV	RIO	NATURAL	163080,5454	4172930,127
-	13493	RIO ODIEL IV	RIO	NATURAL	173181,1448	4181838,263

Tabla 6.1.1.1.3. (1): Puntos del programa de control de vigilancia en aguas superficiales continentales

En la figura adjunta se muestran los puntos del programa de control de vigilancia.

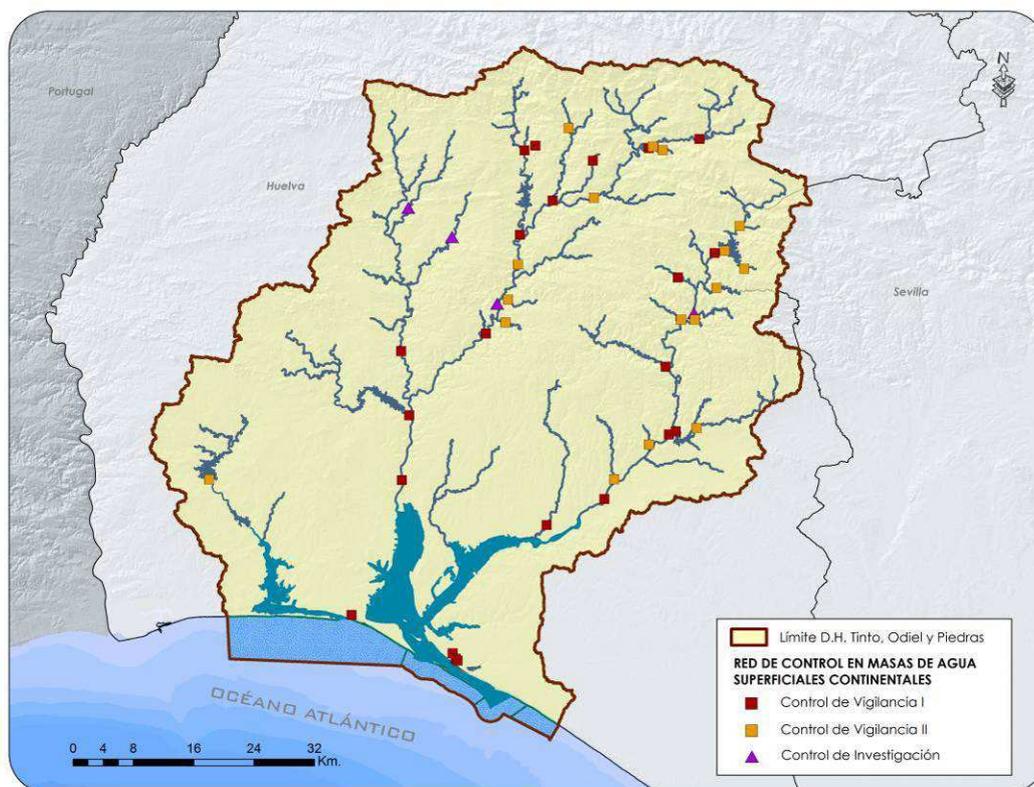


Figura 6.1.1.1.3. (1): Puntos del programa de control de vigilancia en aguas superficiales continentales

6.1.1.2 PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO

De acuerdo al Anejo V de la DMA:

“El objetivo es determinar el estado de las masas que se considere que pueden no cumplir sus objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas”.

Se efectuará un seguimiento de los indicadores de calidad que muestren las presiones a las que la masa o masas están sometidas. Para evaluar el impacto de dichas presiones se controlará:

- los parámetros correspondientes al indicador o indicadores de calidad biológicos más sensibles a las presiones a las que estén sometidas las masas de agua;
- todas las sustancias prioritarias vertidas y los demás contaminantes vertidos en cantidades importantes;
- los parámetros correspondientes al indicador de calidad hidromorfológico más sensible a la presión detectada.

6.1.1.2.1 INDICADORES BIOLÓGICOS

La Directiva Marco dice que se analicen aquellos indicadores sensibles a las presiones detectadas.

-Invertebrados bentónicos: contaminación orgánica o acidez. Contaminación urbana, ganadera. El incremento de materia orgánica en el agua produce una proliferación de los microorganismos encargados de su descomposición, lo que genera entre otros efectos una reducción de la concentración de oxígeno disuelto en el agua y un aumento de la concentración de nutrientes inorgánicos, como el amonio y el fosfato.

Los macroinvertebrados bentónicos se consideran útiles para la detección y seguimiento de las siguientes presiones:

- Presiones fisicoquímicas relacionadas con: contaminación térmica; cambios en la mineralización del agua; contaminación orgánica; eutrofización; contaminación por metales u otros contaminantes.
- Presiones hidromorfológicas relacionadas con: alteración del régimen de caudal o de la tasa de renovación; alteración de la morfología del lecho fluvial o lacustre.

Su valor indicador abarca un ámbito temporal intermedio que complementa el de otros elementos biológicos con tiempos de respuesta más cortos (como el fitobentos) o más largos, como los peces.

Se realiza en todas las estaciones operativas.

-Macrófitos: para detectar eutrofización, cambios en la dinámica del río. Se refieren a estaciones localizadas en sitios afectados por regulación, en masas de agua muy modificadas.

Los macrófitos se consideran útiles para la detección y el seguimiento de las presiones fisicoquímicas que produzcan:

- Reducción de la transparencia del agua.
- Variación de la mineralización (conductividad y salinidad).
- Eutrofia.

Los macrófitos también son sensibles a las presiones hidromorfológicas que produzcan:

- Variaciones del régimen de caudal, continuidad del río y características morfológicas del lecho de los ríos. Los hidrófitos reflejan este tipo de alteraciones respondiendo normalmente con un aumento de la cobertura de estas especies.
- Variación del nivel del agua en lagos o cambios en la duración del periodo de inundación en humedales.
- Variación de las características morfológicas del vaso en lagos.

Se realiza en aquellas masas con presiones por regulación y masas muy modificadas.

-Fitobentos (diatomeas): indicador de productividad, detectar eutrofización, cambios en la dinámica del río. Atendiendo a valores altos de nitritos y amonio.

Se consideran útiles para la detección y seguimiento de las presiones fisicoquímicas debidas a:

- Eutrofización. Cuando una masa se eutrofiza, los sustratos aparecen cubiertos de pátinas verdes o pardas de algas.
- Incrementos de materia orgánica.
- Salinidad.
- Acidificación, ésta no es un problema en la mayor parte de las cuencas ibéricas, cuyas aguas están tamponadas.

Son indicadoras de cambios a corto plazo .

Se propone realizarlas asociadas a macroinvertebrados en aquellas masas que tengan contaminación difusa.

-Peces: cambios morfológicos y de hábitat, acidificación o eutrofización. Para masas con presiones por regulación.

-Fitoplancton: productividad y eutrofización. El fitoplancton es indicador de las presiones hidromorfológicas que determinan cambios en la tasa de renovación del agua de lagos y embalses.

6.1.1.2.2 INDICADORES FISICOQUÍMICOS Y QUÍMICOS

Batería básica

Se realiza una batería básica para condiciones térmicas, de oxigenación, salinidad, nutrientes, acidez, bacteriológicos y otros con los siguientes indicadores: Temperatura, Oxígeno Disuelto, Tasa de saturación del oxígeno, DBO5, Conductividad eléctrica, pH, Amonio total, Nitratos, Fosfatos.

Cianuros pues han aparecido en alguna masa de agua de la cuenca.

Metales

En la cuenca han aparecido cadmio, níquel, plomo y mercurio. Sin embargo, se realiza la batería completa, pero tan sólo en aquellas masas en las que se haya detectado previamente contaminación de este tipo.

Plaguicidas

En la cuenca ha aparecido en algún caso Clorpirifos y también de forma ocasional, clorfenvinfos, sin embargo y dado el carácter general de contaminación difusa por presiones agrarias, se realiza la batería completa de plaguicidas, pero tan sólo en aquellas masas en las que se haya detectado previamente contaminación de este tipo.

Sustancias peligrosas

Se realiza batería completa de COVS y HPAS en aquellas masas en que se ha encontrado alguno de estos componentes.

6.1.1.2.3 INDICADORES HIDROMORFOLÓGICOS

En anteriores controles, se analizaron en muy pocos casos los indicadores hidromorfológicos, por lo que se ha intentado realizar QBR e IHF en todas las masas en control operativo salvo en aquellas en que se hubieran realizado con anterioridad y fuese bueno o muy bueno.

En la tabla adjunta se indican, para cada uno de los puntos que componen el programa, el tipo de control, la masa de agua en la que se ubican, las coordenadas de la estación de control y el código que la identifica.

Código Estación Control	Código Masa	Nombre	Tipo Masa	X Utm (Huso30)	Y Utm (Huso30)	Tipo de control
AA0000056	13493	RIO ODIEL IV	RIO	147693,4202	4144119,225	OPERATIVO
AA0000057	440013	RIO TINTO	RIO	174531,0007	4141587,751	OPERATIVO
AA00000726	11945	ARROYO DE GIRALDO	RIO	182231,0558	4146135,565	OPERATIVO
AA00000727	11953	RIVERA SECA I	RIO	168472,8768	4181318,489	OPERATIVO
AA00000729	11959	ARROYO DE FUENTIDUEÑA	RIO	185958,1054	4149046,459	OPERATIVO
AA00000731	13489	ARROYO TARIQUEJO	RIO	129288,8789	4136272,458	OPERATIVO
AA00000732	13490	ARROYO DEL MEMBRILLO	RIO	125091,9091	4149656,588	OPERATIVO
AA00000733	13492	RIO ODIEL III	RIO	176363,7078	4184302,031	OPERATIVO
AA00000735	13496	RIVERA DE NICOBÁ	RIO	151337,25	4139033,169	OPERATIVO
AA00000736	13497	ARROYO DE CANDON	RIO	166898,0047	4138131,903	OPERATIVO
AA00000739	13504	RIVERA DE MECA I	RIO	139426,8895	4156785,392	OPERATIVO
AA00000740	13505	RIO ORAQUE	RIO	147613,8168	4161350,193	OPERATIVO
AA00000741	13507	RIVERA DEL VILLAR	RIO	164168,9377	4171891,1	OPERATIVO
AA00000742	13508	RIVERA DE OLIVARGA I	RIO	162651,1337	4191491,448	OPERATIVO
AA00000744	13512	BARRANCO DE LOS CUARTELES	RIO	181329,7684	4182312,154	OPERATIVO
AA00000745	13513	RIVERA DE SANTA EULALIA	RIO	177199,9573	4190583,15	OPERATIVO
AA00000746	20372	LAGUNA DE LAS MADRES	LAGO	156950,7865	4118930,095	OPERATIVO
AA00000754	20668	EMBALSE DE LOS MACHOS	EMBALSE	127311,5617	4138068,554	OPERATIVO
AA00000755	20669	EMBALSE DEL SANCHO	EMBALSE	147686,6296	4153582,209	OPERATIVO
AA00000756	20670	EMBALSE DE SOTIEL - OLIVARGAS	EMBALSE	164353,9157	4180797,534	OPERATIVO
AA00000800	11951	RIVERA DE OLIVARGA III	RIO	163361,031	4176909,629	OPERATIVO

Tabla 6.1.1.2.3. (1): Puntos del programa de control operativo en aguas superficiales continentales en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.

En la figura adjunta se muestran los puntos del programa de control operativo.

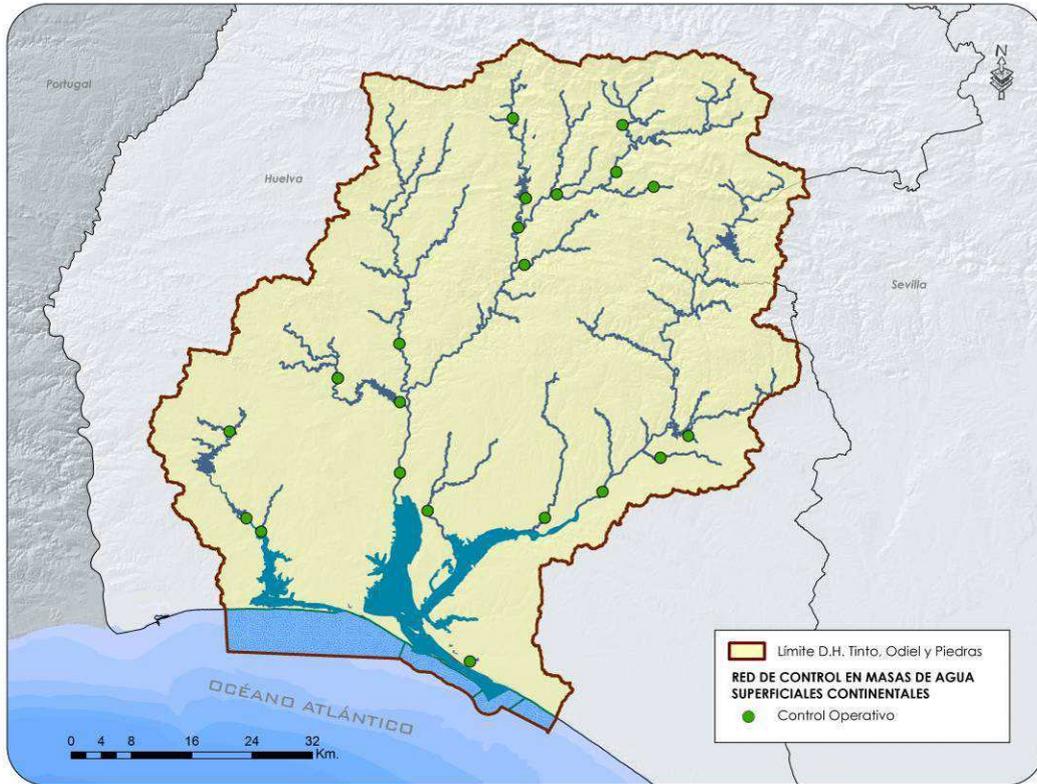


Figura 6.1.1.2.3. (1): Puntos del programa de control operativo en aguas superficiales continentales

6.1.1.3 CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS

En la Planificación Hidrológica de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se establece el Programa de Control de Zonas Protegidas, atendiendo, entre otros, a la Directiva Marco del Agua y a la Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden ARM/2656/2008 de 10 de septiembre). En dicho Programa se incluye el control en las zonas de captación de las aguas destinadas a la producción de agua de consumo humano.

Estos son los parámetros que se miden en este programa:

Amonio, Conductividad (20°C), Nitratos, Antraceno, Cromo, Oxifluorén, Arsénico, Demanda Bioquímica de Oxígeno, (DBO5) Oxígeno Disuelto (%) y (mg/L), Atrazina Dieldrín PAHs D. 75/440/CEE Suma Máxima, Benzo[a]pireno, Diurón PAHs D. 75/440/CEE Suma Mínima, Benzo[b]fluoranteno, Fluoranteno, pH, Benzo[g,h,i]perileno, Fluoruros, Plomo, Benzo[k]fluoranteno, Fosfatos, Propazina, Boro, Glifosato, Selenio, Cadmio, Hierro, Simazina, Cianuros Totales, Indeno[1,2,3-c,d]pireno, Sólidos en Suspensión,

Cinc, Manganeseo, Sulfatos, Clodinafop Propargil, MCPA, Temperatura, Cloruros, Mercurio, Terbutilazina, Cobre, Metamitrona, Terbutrina, Coliformes Totales, Naftaleno, Trifluralin, Color y Niquel.

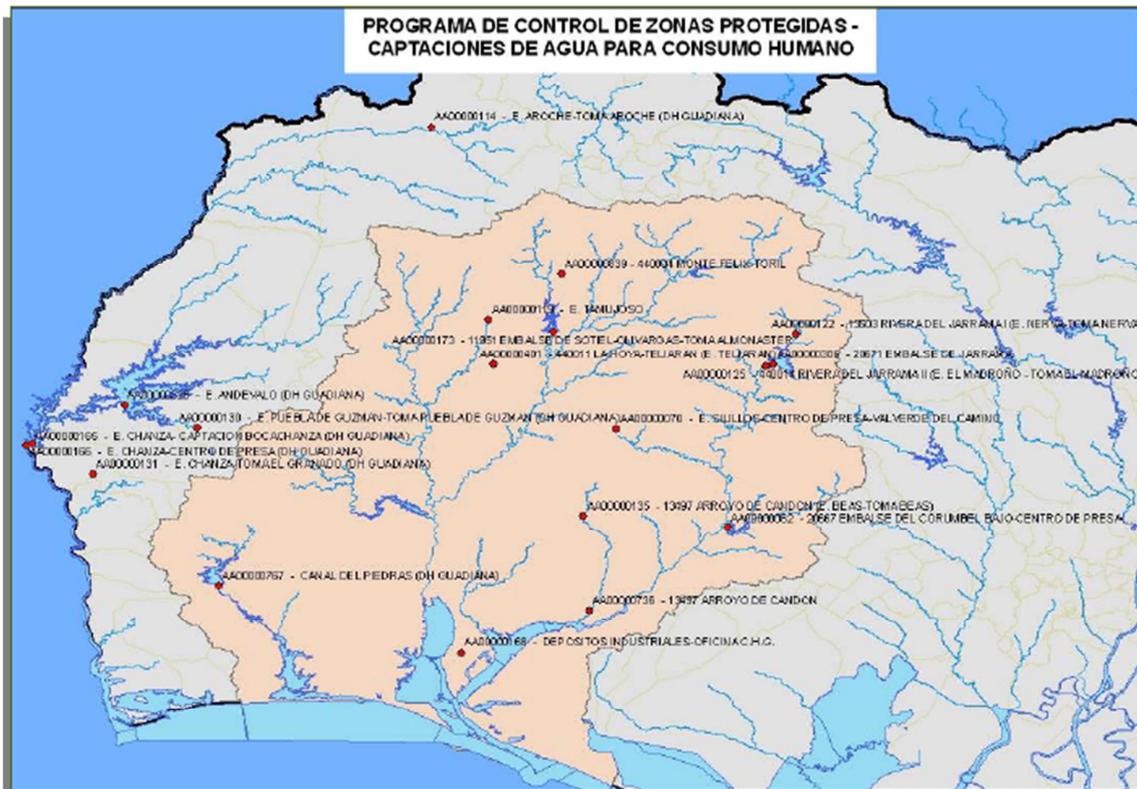


Figura 6.1.1.3. (1): Puntos del programa de control de zonas protegidas para consumo humano

6.1.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

La valoración de las masas de agua se ha establecido en función de los indicadores asociados a las masas de aguas de transición y costeras según la DMA.

En ambos casos los indicadores utilizados han sido:

- Fitoplancton: como medida de la producción primaria se han establecido los valores del percentil 90 de clorofila a y el número y frecuencia de blooms algales como elementos de valoración de la calidad de las aguas litorales.
- Macroinvertebrados bentónicos: la aplicación del índice BOPA para aguas costeras atlánticas y mediterráneas, y de los índices BOPA/BO2A y TaSBem para aguas de transición (el primero para el Mediterráneo y el segundo para el Atlántico), ha determinado la valoración de las distintas masas. En algún caso, debido al desarrollo de los índices se han establecido criterios de experto para realizar la valoración final.

- Parámetros “in situ”; se ha establecido el criterio de considerar valores del percentil 10 de oxígeno disuelto por debajo de 5 mg/L como límite para determinar el buen estado de las masas de agua.
- Nutrientes: se han realizado los estudios de tendencia de los valores de amonio, nitritos, nitratos y fosfatos en las distintas masas de agua litorales (para aguas de transición el estudio se ha realizado en función de la conductividad media de la masa) para establecer los mejores valores esperables en cada una de las demarcaciones. La valoración se ha establecido en función de la comparación de estos resultados con los valores medios de las masas de agua en el periodo de planificación.

6.1.2.1 ÍNDICES APLICADOS:

Benthic Opportunistic Polychaetes Amphipods index, BOPA (macroinvertebrados – CW)

El índice BOPA descrito por Dauvin y Ruellet (2007), se basa en la siguiente razón entre la frecuencia de poliquetos oportunistas (f_{PO} : razón entre la densidad de poliquetos oportunistas y la densidad total de individuos en una muestra) y la frecuencia de anfípodos (f_A : razón entre la densidad de anfípodos, excepto los pertenecientes al género Jassa, y la densidad total de individuos en una muestra):

$$BOPA = \log_{10} \left(\frac{f_{PO}}{f_A + 1} + 1 \right)$$

El valor de BOPA es nulo solamente cuando no hay poliquetos oportunistas, situación que se corresponde generalmente con bajo grado de alteración del medio (por ejemplo, bajo nivel de materia orgánica). Así, el valor del índice es bajo cuando el ambiente se encuentra en buen estado y el número de especies oportunistas es bajo; y el valor del índice aumenta con el incremento de presiones que degradan la condición del medio (por ejemplo la materia orgánica). El índice BOPA puede tomar valores entre 0 (cuando $f_{PO} = 0$) y \log_2 (es decir 0,30103, cuando $f_A = 0$).

Taxonomically Sufficient Benthic Multimetric, TaSBem (macroinvertebrados – TW Atlántico)

El índice TaSBem es un índice multimétrico, basado en el índice BO2A de las TW del Mediterráneo, al que se agrega un componente de diversidad, quedando la ecuación final como:

$$TaSBem = 0.56 EQR BO2A + 0.44 EQR d_{fam}$$

TaSBem ha demostrado ser un índice adecuado para evaluar el estado ecológico de las aguas atlánticas de transición de Andalucía: muestra una buena correlación con los indicadores multi-presión y se comporta de manera similar al BAT y MĀMBI. Además tiene la ventaja de ser fácil de calcular y utilizar datos faunísticos que pueden obtenerse de manera asequible (menos tiempo necesario para el análisis taxonómico de las muestras). Además, el resultado de TaSBem corresponde a un valor de EQR, lo que permite su aplicación directa como un método de evaluación de la DMA. El siguiente paso para el ajuste de TaSBem con los requisitos de la DMA es definir con precisión una forma de fijar los límites ecológicos entre clases para este multimétrico.

Índice Integral de fitoplancton, ITWf (fitoplancton - TW)

Se propuso unir varias variables relacionadas con el fitoplancton en un índice único, que integra el anterior índice de fitoplancton (IF) con el nivel de clorofila (Clf) y el número de blooms. Se debe aplicar el índice de manera integrada en el tiempo; si no, es imposible introducir el número de blooms en la expresión. Se propone tomar la mediana de clorofila de verano como medida de clorofila, ya que de otoño a primavera las lluvias pueden provocar grandes subidas de la materia en suspensión que limita la luz para el desarrollo de las algas por debajo que lo que el nivel trófico pudiera provocar.

La expresión propuesta es:

$$TWIf = \left(1 + \frac{N^{\circ}Blooms}{20}\right) \times \ln\left(1 + \frac{Clf}{IF^2}\right)$$

Tal y como está definido, TWIf aumenta a medida que aumenta el nivel trófico: cuanto más alta sea la concentración de clorofila y más frecuentes los blooms de algas, tanto mayor es TWIf. IF, como casi todos los índices biológicos, funciona en sentido contrario (disminuye con la eutrofia), por eso en la expresión de TWIf se ha introducido como denominador. El logaritmo se ha introducido en la expresión de TWIf porque IF mantiene una relación de tipo logarítmica con los nutrientes o, al menos, la relación logarítmica se ajusta mejor que la lineal. El número de blooms se ha introducido en el diseño de TWIf como un complemento, un factor que multiplica al logaritmo por un número algo mayor que 1, tanto mayor cuanto más frecuentes sean los blooms.

TWIf se plantea como un índice integrador del fitoplancton, que engloba la composición taxonómica, la biomasa (estimada por la clorofila) y las proliferaciones (blooms).

La componente taxonómica de TWIf (IF) es eficiente, en las masas de transición andaluzas, a nivel de División (filo). Esto reduce el error de taxonomía y facilita la comparación con otras masas intracomunitarias. Queda, no obstante, abierta la opción de cambiar el nivel de determinación en el proceso de intercalibración si esto conduce a un mejor ajuste.

La componente taxonómica (IF) presenta unos valores de Si y Fi propios de cada taxón en cada tipo de masas de agua. Si se aplica el índice en otras zonas fuera de Andalucía habría que averiguar en cuál de los tipos de masas de agua se encuadra la masa evaluada, lo cual indicará cuáles son los valores Si y Fi que se deben utilizar. Si la masa de agua no se pudiera asimilar a ninguno de los tipos andaluces, sería necesario calcular nuevos valores de Si y Fi.

TWIf muestra una buena correlación con otras métricas no relacionadas directamente con el fitoplancton, pero sí de influencia en el desarrollo de éste: los nutrientes, LUSI y el estadístico NPLUSI. Esto lo hace apropiado para ser utilizado como métrica integradora del fitoplancton en aguas de transición, aunque está abierto a futuras mejoras.

6.1.2.2 INDICADORES EN AGUAS DE TRANSICIÓN

INDICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BO2A													
TaSBeM													
ITWf													
pH													
O2													
% O2													
Temperatura													
Conductividad													
Salinidad													
Sec-Turb													
Amonio													
Fosfatos													
Nitratos													
Nitritos													
Nitrógeno total													
Fósforo total													

Siendo:

ELEMENTO	NOMBRE DEL INDICADOR	ACRÓNIMO
Fauna bentónica de invertebrados	Bentic Opportunistic Annelida Amphipods' index	BO2A
	Taxonomically Sufficient Benthic Multimetric	TaSBeM
Otra flora acuática	No se ha realizado	
Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Índice Integral de fitoplancton	ITWf
Fauna ictiológica	No se ha realizado	
Estado de acidificación	pH	pH
Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto (mg/L)	Oxígeno
	Tasa de saturación de Oxígeno (%)	% Oxígeno
Condiciones térmicas	Temperatura (°C)	Temperatura
Salinidad	Conductividad (mS/cm)	Conductividad
	Salinidad	Salinidad
Transparencia	Profundidad del disco de Secchi (m) - Turbidez	Sec-Turb
Nutrientes	Amonio (µmoles/L)	Amonio
	Fosfatos (µmoles/L)	Fosfatos
	Nitratos (µmoles/L)	Nitratos
	Nitritos (µmoles/L)	Nitritos

6.1.2.3 INDICADORES EN AGUAS COSTERAS

INDICADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
BOPA																				
Clorofila a																				
Blooms																				
pH																				
Oxígeno																				
% Oxígeno																				
Temperatura																				
Conductividad																				
Salinidad																				
Disco de Secchi																				
Amonio																				
Fosfatos																				
Nitratos																				
Nitritos																				
Nitrógeno Total																				
Fósforo Total																				

Siendo:

ELEMENTO	NOMBRE DEL INDICADOR	ACRÓNIMO
Fauna bentónica de invertebrados	Benthic Opportunistic Polychaetes Amphipods Index	BOPA
Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Concentración de clorofila a (mg/m ³)	Clorofila a
	Blooms algales (%)	Blooms
Estado de acidificación	pH	pH
Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto (mg/L)	Oxígeno
	Tasa de saturación de Oxígeno (%)	% Oxígeno
Condiciones térmicas	Temperatura (°C)	Temperatura
Salinidad	Conductividad (mS/cm)	Conductividad
	Salinidad	Salinidad
Transparencia	Profundidad del disco de Secchi (m)	Disco de Secchi
Nutrientes	Amonio (µmoles/L)	Amonio
	Fosfatos (µmoles/L)	Fosfatos
	Nitratos (µmoles/L)	Nitratos
	Nitritos (µmoles/L)	Nitritos

En la figura siguiente se representan las estaciones de las redes de control ubicadas en las aguas litorales de la demarcación:

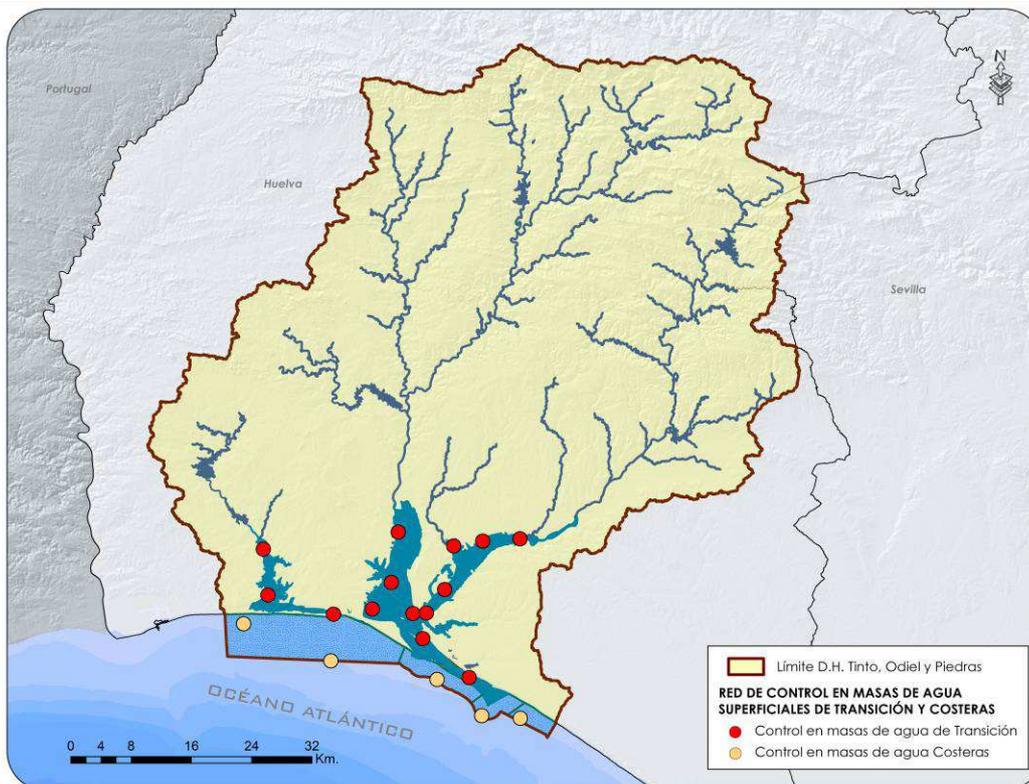


Figura 6.1.2. (1): Red de Vigilancia y Operativa de las aguas litorales de la demarcación

6.1.3 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

6.1.3.1 RED DE CONTROL CUALITATIVO

Para llevar a cabo el correcto seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas, se establecen dos programas de control:

- Programa de control de vigilancia
- Programa de control operativo

Para la red de control del estado químico, se realizan las siguientes frecuencias de muestreo:

- Programa de control operativo: anualmente

- Programa de control de vigilancia:

- Masas de agua subterránea con presiones significativas: cada 3 años (vigilancia-parcial)
- Masas de agua subterránea sin presiones significativas: cada 6 años (vigilancia-completo) Cada vez que se realice un control operativo (anualmente) o de vigilancia (cada 3 o 6 años, según corresponda), se realizarán dos campañas de muestreo al año: una por semestre.

De acuerdo con estas frecuencias, los programas de vigilancia y operativo coinciden periódicamente cada 3 años. En estos casos el seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas debe realizarse según el programa de control de vigilancia puesto que este incluye tanto los puntos de control como los parámetros e indicadores de contaminación del programa de control operativo.

El modelo puede representarse esquemáticamente de la siguiente manera:

AÑO	PROGRAMA DE CONTROL
Año 1	Vigilancia-Completo (todas las MASubt)
Año 2	Operativo
Año 3	Operativo
Año 4	Vigilancia-Parcial (MASubt con presiones significativas)
Año 5	Operativo
Año 6	Operativo
Año 7	Vigilancia-Completo (todas las MASubt)
Año 8	Operativo
Año 9	Operativo
Año 10	Vigilancia-Parcial (MASubt con presiones significativas)
Año 11	Operativo
Año 12	Operativo
Año 13	Vigilancia-Completo (todas las MASubt)

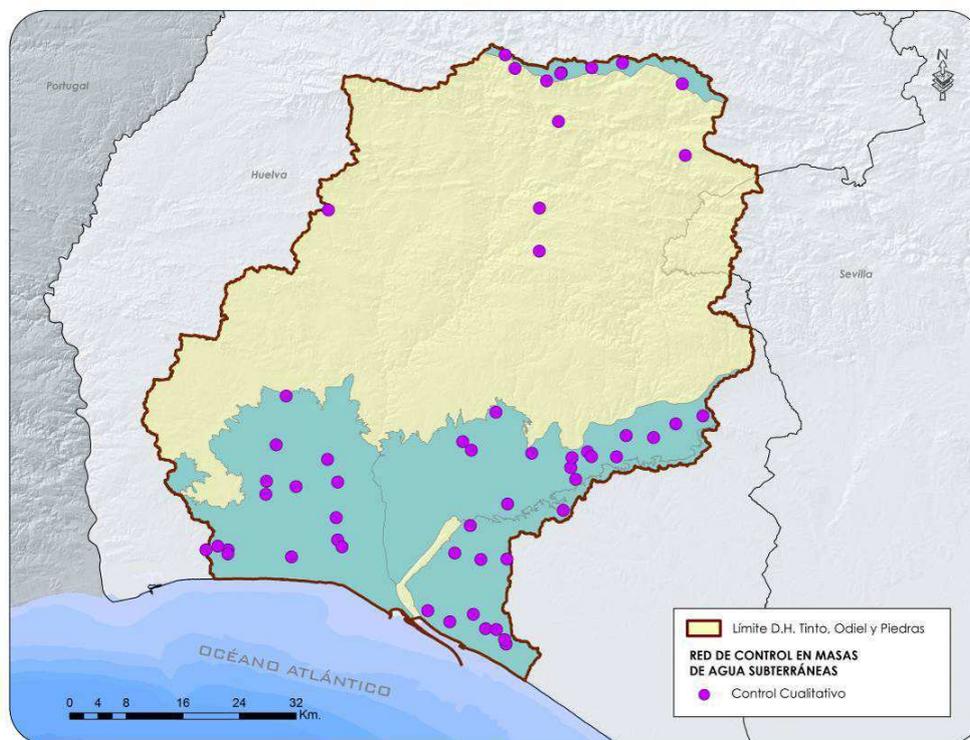


Figura 6.1.3.1. (1): Red de Control Cualitativo en Masas Subterráneas

6.1.3.1.1 PROGRAMA DE CONTROL DE VIGILANCIA

El control de vigilancia se realiza sobre todas las masas de agua subterránea identificadas en la Demarcación, independientemente de que hayan sido definidas en buen o mal estado químico. A continuación se describen los parámetros e indicadores de contaminación que se controlan en este programa de control:

Parámetros básicos

Se controlan en todas las masas de agua subterránea. Se trata de los siguientes parámetros:

- Oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica, nitrato y amonio (parámetros obligatorios de acuerdo con el punto 2.4.2 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE).
- Temperatura y componentes mayoritarios: cloruro, sulfato, bicarbonato, calcio, magnesio, sodio y potasio (parámetros recomendados por el documento guía nº 15 de la Comisión).
- Arsénico, cadmio, plomo, mercurio, tricloroetileno y tetracloroetileno (parámetros incluidos en la parte B del anexo II de la Directiva 2006/118/CE, para los que es obligatorio establecer valores umbral).

Masas de agua subterránea en mal estado químico/en riesgo

Se miden todos los parámetros responsables del mal estado químico/impactos en cada masa de agua subterránea.

Masas de agua subterránea con presiones significativas

Se controlan los parámetros característicos de la contaminación derivada de las actividades antrópicas evaluadas como presiones significativas, en el análisis de presiones más reciente realizado.

En la Tabla 1 se presenta un listado de parámetros e indicadores de contaminación característicos para cada grupo de presión evaluado en la Demarcación.

Tipo de presión	Indicador
Urbano	Amonio, fosfato, nitrito, Escherichia coli Glifosato VOCsDHS
Industrial-Comercial	VOCsDHS Metales ICP
Extracción minera / Canteras	VOCsDHS
Uso agrario	Plaguicidas QCQQQ, plaguicidas LCQQQ, endosulfanes QCQQQ, Glifosato LCQQQ Nitrito Metales ICP
Uso ganadero	Nitrito Metales ICP
Deportivo-recreativo	Plaguicidas LCQQQ, plaguicidas GCQQQ Nitrito
Vertederos	TOC Metales ICP Nitrito, amonio, fosfato
Vertidos urbanos (EDAR)	Amonio, fosfato, nitrito, Escherichia coli
Extracción de agua	Incremento salinidad: C.E., Cl-, SO ₄ ²⁻
Intrusión marina	C.E., Cl-, SO ₄ ²⁻ , HCO ₃ ⁻

Tabla 6.1.3.1.1. (1): Propuesta de parámetros para la red de control de vigilancia en función de las presiones significativas identificadas

6.1.3.1.2 PROGRAMA DE CONTROL OPERATIVO

El control operativo se realiza solamente en las masas de agua subterránea definidas en mal estado químico/en riesgo, y durante los periodos comprendidos entre los programas de control de vigilancia (punto 2.4.3 del anexo V de la Directiva 2000/60/CE). A continuación se describen los parámetros que se deberán controlar en este programa de control:

Parámetros básicos

Conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto, cloruro y sulfato.

El punto 2.3.c del anexo II de la Directiva 2000/60/CE establece que “deberán recogerse y conservarse” los datos relativos a “la composición química del agua extraída” de las masas de agua subterránea que “pueden no ajustarse a los objetivos establecidos para cada masa de agua”. Independientemente de esta exigencia, se considera necesario contar con datos relativos a estos parámetros físico-químicos en cualquier punto perteneciente a la red de control operativo.

Parámetros responsables del mal estado químico/riesgo

Se miden aquellos parámetros o indicadores de contaminación responsables de que la masa de agua subterránea haya sido evaluada en mal estado químico/en riesgo.

Red de control de la INTRUSIÓN MARINA

Dentro del programa de control operativo se ha incluido una red específica para el control de la intrusión marina en aquellas masas de agua subterránea costeras que presentan mayor riesgo y en las que la red operativa actual se considera insuficiente para verificar la existencia y/o evolución de dicha intrusión. Los parámetros físico-químicos que se deben medir en estos puntos son:

Conductividad eléctrica, cloruro, sulfato y bicarbonato.

6.1.3.1.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DE LAS ZONAS PROTEGIDAS

Las únicas zonas protegidas consideradas a efectos del seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas han sido:

- Zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano (art. 7 de la Directiva 2000/60/CE).
- Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos (Directiva 91/676/CEE).

este sentido resultará de especial interés el seguimiento de manantiales identificados en acuíferos de naturaleza carbonatada kársticos, mientras que en acuíferos de naturaleza detrítica su interés es menor.

Finalmente, es importante resaltar que existe una serie de puntos de muestreo, tanto piezométricos como hidrométricos que, aunque espacialmente se localizan en el ámbito de determinadas masas de agua subterránea o incluso fuera de éstas, resultan representativos del comportamiento hidráulico de masas adyacentes. Este hecho puntual representa una clara muestra de la complejidad estructural y de las relaciones existentes entre los acuíferos que constituyen las masas de agua.

Para la red de control del estado cuantitativo, se han fijado las siguientes frecuencias de muestreo:

- Masas en buen estado cuantitativo: 6 meses
- Masas en mal estado cuantitativo: 3 meses

A partir del análisis de las series históricas de piezometría e hidrodinámica registradas en los puntos de control de la red vigente, se ha podido constatar que una periodicidad semestral puede resultar suficiente para inferir la evolución del estado cuantitativo a lo largo de varios años, si bien es insuficiente para observar los efectos inmediatos inducidos por los sobre-bombeos y otras presiones. Por esta razón, se considera apropiada esta periodicidad para las masas de agua subterránea evaluadas en buen estado cuantitativo.

Por el contrario, en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo se considera necesario incrementar la frecuencia de muestreo a tres meses, pues las presiones a las que se ven sometidos estos acuíferos, fundamentalmente extractivas, se acentúan durante períodos muy concretos en los que la demanda hídrica aumenta exponencialmente en determinados sectores de las masas.

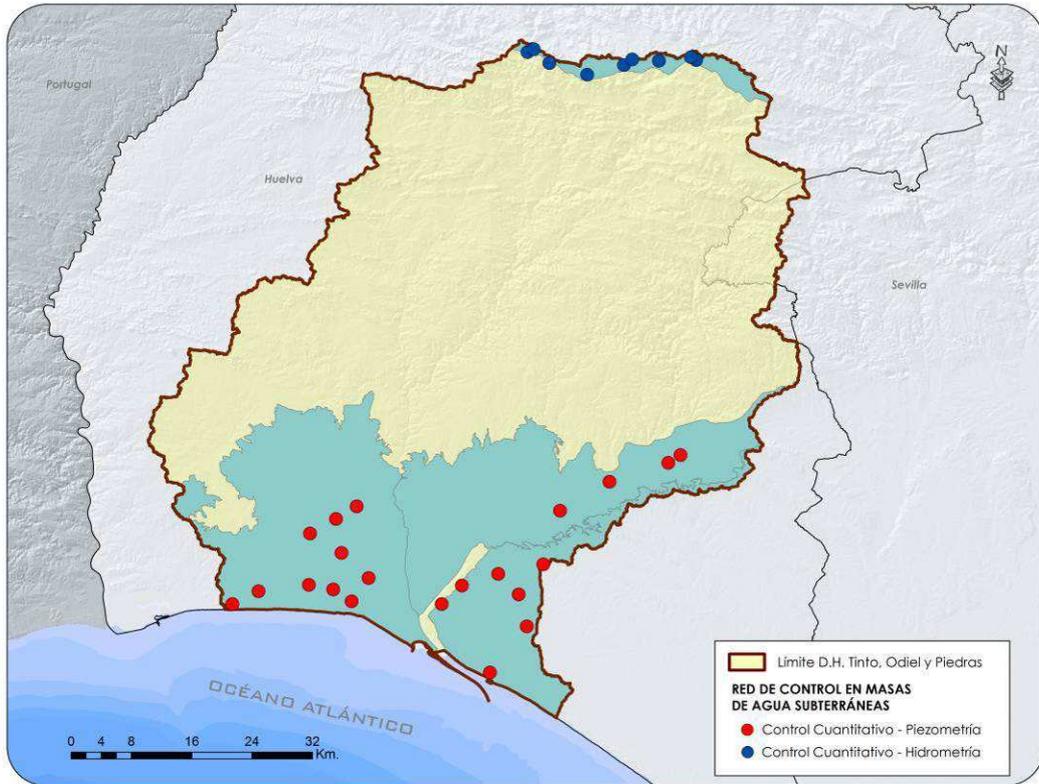


Figura 6.1.3.2. (1): Red de Control Cuantitativo en Masas Subterráneas

7 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

7.1 DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

7.1.1 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO

El estado de las masas de agua superficial se clasifica a partir de los valores de su estado ecológico y de su estado químico.

Estado o potencial ecológico

El estado ecológico de las aguas superficiales se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. En el caso de las masas de agua muy modificadas o artificiales se determina el potencial ecológico, que se clasifica como máximo, bueno, moderado, deficiente o malo.

Para clasificar el estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial se han utilizado los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos establecidos en el anexo V del Reglamento de la Planificación Hidrológica. La clasificación del estado o potencial ecológico de una masa de agua se determina por el peor valor que se haya obtenido para cada uno de los elementos de calidad por separado.

Para valorar cada elemento de calidad se han utilizado indicadores representativos basados en las definiciones normativas recogidas en el anexo V del citado Reglamento de la Planificación Hidrológica y que vienen recogidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Cuando un elemento de calidad dispone de varios indicadores representativos que corresponden claramente a presiones diferentes, se ha adoptado el valor más restrictivo. En los demás casos, los indicadores se han combinado para obtener un único valor.

Los indicadores de los elementos de calidad biológicos representan la relación entre los valores observados en la masa de agua y los correspondientes a las condiciones de referencia del tipo al que pertenece dicha masa y se expresan mediante un valor numérico comprendido entre 0 y 1 (Ratio de Calidad Ecológica, RCE). Se han asignado valores a cada límite de cambio de clase de estado. El límite entre bueno y moderado ha venido determinado por el rango de valores que garantiza el funcionamiento del ecosistema.

Para los indicadores de los elementos de calidad fisicoquímicos se han establecido valores de cambio de clase para los límites entre moderado, bueno y muy bueno.

Para los indicadores de los elementos hidromorfológicos se ha establecido el valor de cambio de clase para el límite entre bueno y muy bueno. En las demás clases de estado las condiciones de estos indicadores son coherentes con la evaluación de los elementos de calidad biológicos.

Los elementos de calidad y los indicadores aplicables a las masas de agua artificiales y muy modificadas son los que resultan de aplicación a la categoría de aguas superficiales naturales que más se parece a la masa de agua artificial o muy modificada de que se trata. Dichos indicadores y sus valores de cambio de clase se han determinado al establecer las condiciones de referencia para el máximo potencial.

En el Anejo nº8: Objetivos ambientales y exenciones, se establecen los indicadores que se han utilizado en el plan hidrológico, así como los valores de condiciones de referencia y de límites de cambio de clase de estado o potencial ecológico. Estos valores coinciden, con carácter general, con los indicados en la Instrucción de Planificación Hidrológica. También se justifica en algunos casos la utilización de indicadores o valores diferentes de los indicados en la Instrucción, garantizándose, en todo caso, unos niveles de calidad y comparabilidad adecuados.

Estado químico

El estado químico de las aguas superficiales se clasifica como bueno o como que no alcanza el bueno.

La clasificación del estado químico de las masas de agua superficial, tanto continentales como costeras y de transición, viene determinado por el cumplimiento por Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

Una masa de agua se clasifica en buen estado químico si para cada una de las sustancias referidas se cumplen las condiciones siguientes:

La media aritmética de las concentraciones medidas en cada punto de control representativo de la masa de agua en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la norma de calidad ambiental expresada como valor medio anual.

La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa de agua a lo largo del año no excede el valor de la norma de calidad ambiental expresada como concentración máxima admisible.

La concentración de las sustancias no aumenta en el sedimento ni en la biota.

Se cumplen el resto de normas de calidad ambiental incluidas en la Directiva de sustancias prioritarias o revisiones posteriores.

7.1.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. Cuando el estado ecológico sea bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno el estado de la masa de agua superficial se evalúa como “bueno o mejor”. En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evalúa como “peor que bueno”.

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere, por tanto, alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico.

En el Anejo nº8: Objetivos ambientales y exenciones, se detalla esta evaluación del estado a escala de masa de agua, con los resultados de las campañas de campo para los diferentes indicadores y las posibles causas en base a las presiones inventariadas. A continuación se incluye una tabla resumen del estado de las masas de agua de la Demarcación.

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Longitud (km)	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado
ES064MSPF000 119480	ARROYO DE LA GALAPEROSA	Río	Natural	4,52	-	6	-	-	Peor que bueno
ES064MSPF000 011945	ARROYO DE GIRALDO	Río	Natural	14,40	-	2	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000 011946	RIVERA CACHÁN	Río	Natural	8,64	-	6	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 119470	ARROYO DEL GALLEGO	Río	Natural	10,77	-	6	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 119490	ARROYO DEL CARRASCO	Río	Natural	5,54	-	6	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 119500	ARROYO DE CLARINA	Río	Natural	4,26	-	6	Bueno	Bueno	Muy bueno
ES064MSPF000 119510	RIVERA DE OLIVARGA III	Río	Natural	6,55	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000 119520	RIVERA SECA II	Río	Natural	2,99	-	8	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 119530	RIVERA SECA I	Río	Natural	8,14	-	6	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000 119540	RIVERA DE MECA II	Río	Natural	1,51	-	6	-	-	Peor que bueno
ES064MSPF000 119550	RIO ODIEL II	Río	Natural	1,83	-	8	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 119560	ARROYO DE VALDEHOMBRE	Río	Natural	2,74	-	8	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 119570	ARROYO DE JUAN GARCÍA	Río	Natural	2,32	-	6	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 119580	RIO CORUMBEL II	Río	Muy modificada asimilable a río	1,46	-	2	Bueno	Bueno	Bueno

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Longitud (km)	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado
ES064MSPF000119590	ARROYO DE FUENTIDUEÑA	Río	Natural	1,65	-	2	Moderado	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000134890	ARROYO TARIQUEJO	Río	Natural	8,11	-	2	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000134900	ARROYO DEL MEMBRILLO	Río	Natural	21,11	-	6	Moderado	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000134910	RIO ODIEL I	Río	Natural	32,76	-	8	Moderado	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000134920	RIO ODIEL III	Río	Natural	16,01	-	6	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000134930	RIO ODIEL IV	Río	Natural	79,14	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000134960	RIVERA DE NICOBA	Río	Natural	36,48	-	2	Moderado	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000134970	ARROYO DE CANDÓN	Río	Natural	32,26	-	2	Malo	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000134980	ARROYO DEL HELECHOSO	Río	Natural	13,17	-	2	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000134990	RÍO CORUMBEL I	Río	Natural	30,44	-	6	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000135000	RIVERA DE CASA VALVERDE	Río	Natural	26,18	-	6	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000135010	BARRANCO DE MANZANITO	Río	Natural	7,71	-	6	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000135020	RIVERA DEL COLADERO	Río	Natural	12,93	-	6	Bueno	Bueno	Muy bueno
ES064MSPF000135030	RIVERA DE JARRAMA I	Río	Natural	25,49	-	8	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000135040	RIVERA DE MECA I	Río	Natural	38,80	-	6	Malo	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000135050	RIO ORAQUE	Río	Natural	134,82	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000135060	ARROYO DE LUGOREJO	Río	Natural	7,37	-	6	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000135070	RIVERA DEL VILLAR	Río	Natural	26,72	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000135080	RIVERA DE OLIVARGA I	Río	Natural	19,96	-	8	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000135090	RIVERA DE OLIVARGA II	Río	Natural	9,72	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000135100	RIVERA ESCALADA II	Río	Natural	12,82	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000135110	RIVERA ESCALADA I	Río	Natural	12,23	-	8	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000135120	BARRANCO DE LOS CUARTELES	Río	Natural	3,40	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000135130	RIVERA DE SANTA EULALIA	Río	Natural	31,24	-	8	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Longitud (km)	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado
ES064MSPF000 206660	EMBALSE DE ODIEL/PEREJIL	Río	Muy modificada asimilable a río	-	0,74	10	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 206670	EMBALSE DEL CORUMBEL BAJO	Río	Muy modificada asimilable a río	-	1,66	10	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 206680	EMBALSE DE LOS MACHOS	Río	Muy modificada asimilable a río	-	1,23	10	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 206690	EMBALSE DEL SANCHO	Río	Muy modificada asimilable a río	-	4,59	4	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000 206700	EMBALSE DE SOTIEL-OLIVARGAS	Río	Muy modificada asimilable a río	-	2,56	4	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000 206710	EMBALSE DE JARRAMA	Río	Muy modificada asimilable a río	-	4,33	4	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 206720	EMBALSE DEL PIEDRAS	Río	Muy modificada asimilable a río	-	5,07	4	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF004 400130	RIO TINTO	Río	Natural	77,42	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004 400140	RIVERA DEL JARRAMA II	Río	Natural	2,58	-	8	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 203720	LAGUNA DE LAS MADRES	Lago	Natural	-	0,87	29	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF004 400350	LAGUNA DE LA JARA	Lago	Natural	-	0,06	29	Moderado	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004 400360	LAGUNA DE LA MUJER	Lago	Natural	-	0,04	29	Moderado	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF000 203730	LAGUNA DEL PORTIL	Lago	Natural	-	0,14	29	Moderado	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004 400370	LAGUNA PRIMERA DE PALOS	Lago	Natural	-	0,12	29	Moderado	Bueno	Peor que bueno

Tabla 7.1.2. (1): Evaluación del estado de las masas de agua superficial continentales

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado
ES064MSPF004400200	Límite de la demarcación Guadiana/Tinto-Odiel - Punta Umbria	Costera	Natural	130,97	13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
ES064MSPF004400210	Punta Umbria - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva	Costera	Muy Modificada	23,06	Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400220	1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón	Costera	Muy Modificada	13,53	Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400230	Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel / Guadalquivir	Costera	Natural	12,79	13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400240	Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras	Transición	Muy Modificada	9,37	12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
ES064MSPF004400250	Cartaya - Puerto de El Terrón	Transición	Muy Modificada	10,87	12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400260	Embalse de los Machos - Cartaya	Transición	Muy Modificada	2,30	12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1	Transición	Muy Modificada	11,46	Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400280	Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta)	Transición	Muy Modificada	5,59	Deficiente	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)	Transición	Natural	16,55	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400300	Río Tinto 2 (Moguer)	Transición	Natural	19,79	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400310	Río Tinto 3 (San Juan del Puerto)	Transición	Natural	6,54	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel	Transición	Natural	42,52	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400330	Río Odiel 1 (Gibraleón)	Transición	Natural	27,13	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno
ES064MSPF004400340	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)	Transición	Muy Modificada	5,47	Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno

Tabla 7.1.2. (2): Evaluación del estado de las masas de agua de transición y costeras

7.1.3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE SUPERFICIALES

La clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales se refleja en el mapa incluido a continuación que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

Clasificación del estado ecológico	Código de colores
Muy bueno	Azul
Bueno	Verde
Moderado	Amarillo
Deficiente	Naranja
Malo	Rojo

Tabla 7.1.3. (1): Presentación de resultados del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales

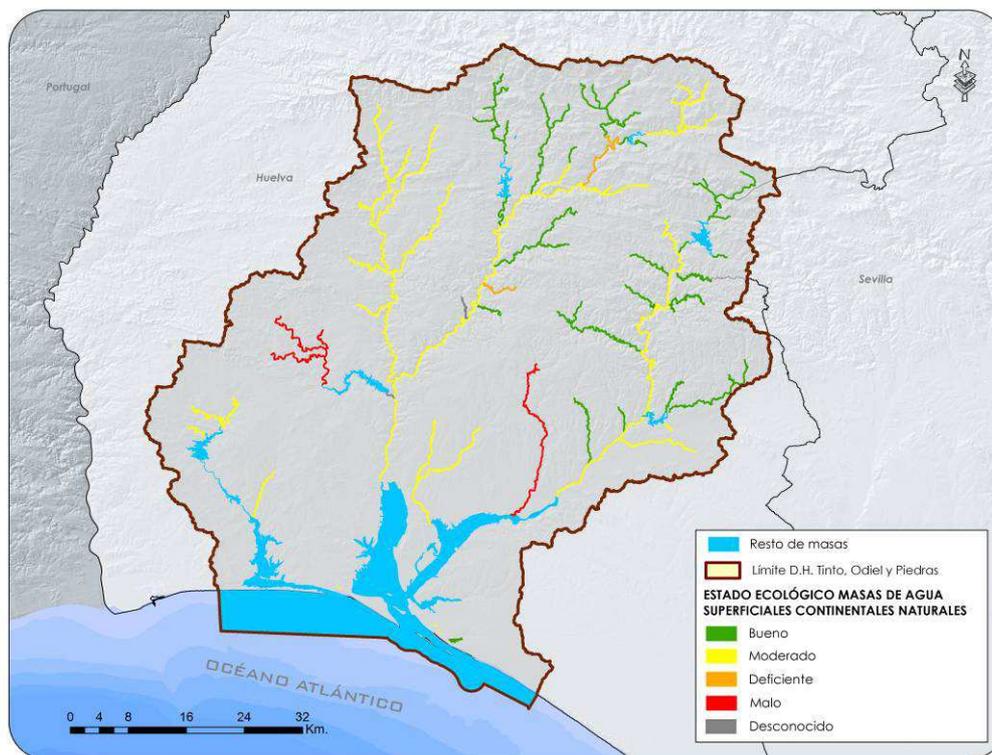


Figura 7.1.3. (1): Mapa de estado ecológico de las masas de agua superficial naturales continentales

La clasificación del potencial ecológico de las masas de agua artificiales se refleja en el mapa incluido a continuación, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

Clasificación del potencial ecológico	Código de colores
Bueno y máximo	Franjas verdes y gris claro iguales
Moderado	Franjas amarillas y gris claro iguales
Deficiente	Franjas naranjas y gris claro iguales
Malo	Franjas rojas y gris claro iguales

Tabla 7.1.3. (2): Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua superficial artificiales

La clasificación del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas se refleja en el mapa incluido a continuación, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

Clasificación del potencial ecológico	Código de colores
Bueno y máximo	Franjas verdes y gris oscuro iguales
Moderado	Franjas amarillas y gris oscuro iguales
Deficiente	Franjas naranjas y gris oscuro iguales
Malo	Franjas rojas y gris oscuro iguales

Tabla 8.2. (3): Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas

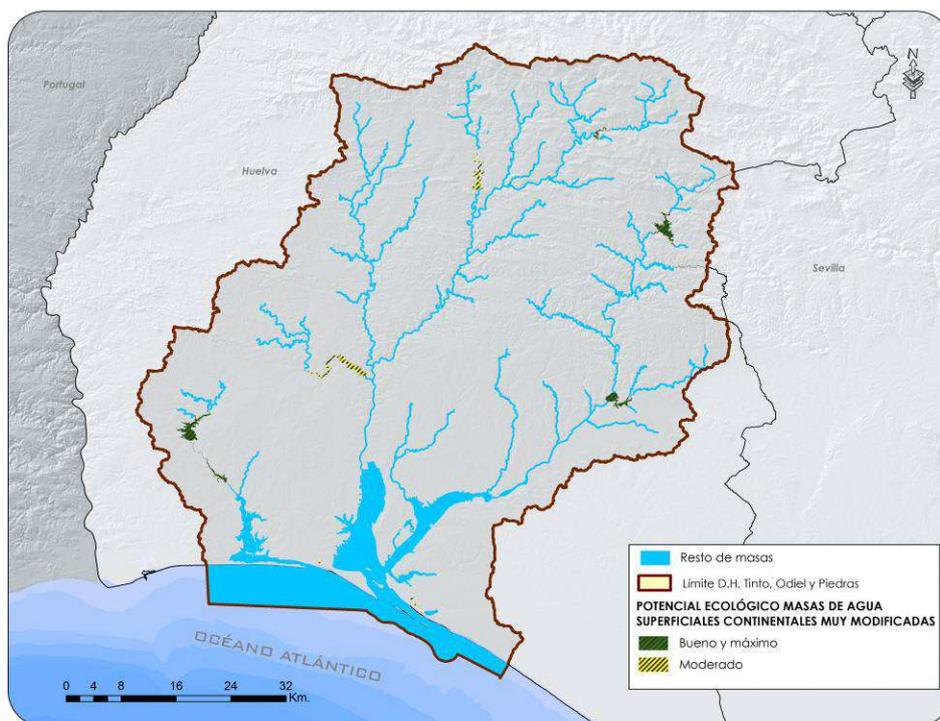


Figura 7.1.3. (2): Mapa de potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas continentales

La clasificación del estado químico de las masas de agua superficial se refleja en el mapa incluido a continuación, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

Clasificación del estado químico	Código de colores
Bueno	Azul
No alcanza el bueno	Rojo

Tabla 7.1.3. (4): Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua superficial

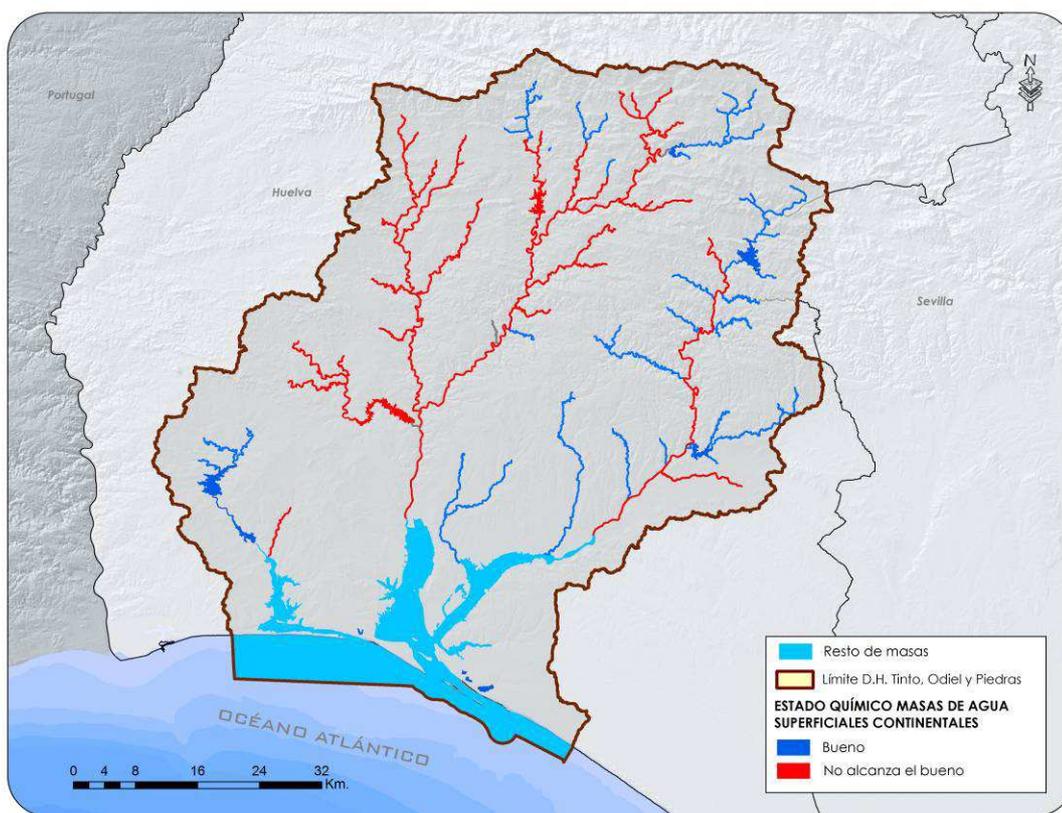


Figura 7.1.3. (3): Mapa de estado químico de las masas de agua superficial continentales

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. En la figura siguiente se muestra el mapa resultante de estado de las masas de agua superficial.

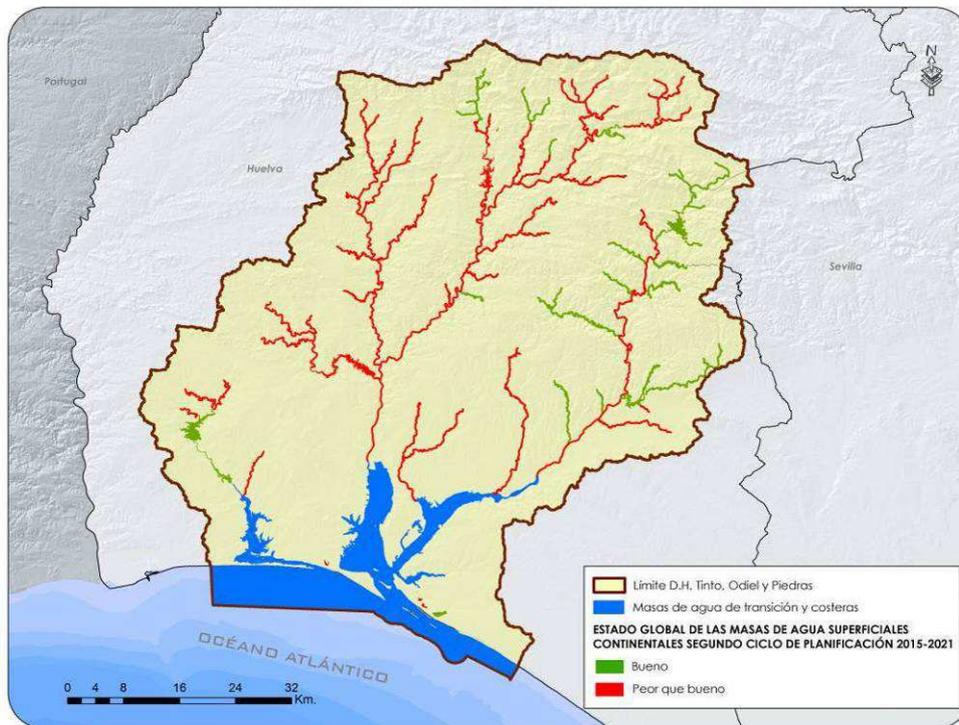


Figura 7.1.3.(4): Mapa de estado global de las masas de agua superficial continentales

En lo que respecta a aguas de transición y costeras, los códigos de presentación de resultados son idénticos a los anteriores, ya que son comunes para todas las masas de agua superficiales.

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. En la figura siguiente se muestra el mapa resultante de estado de las masas de agua superficial de transición y costeras.

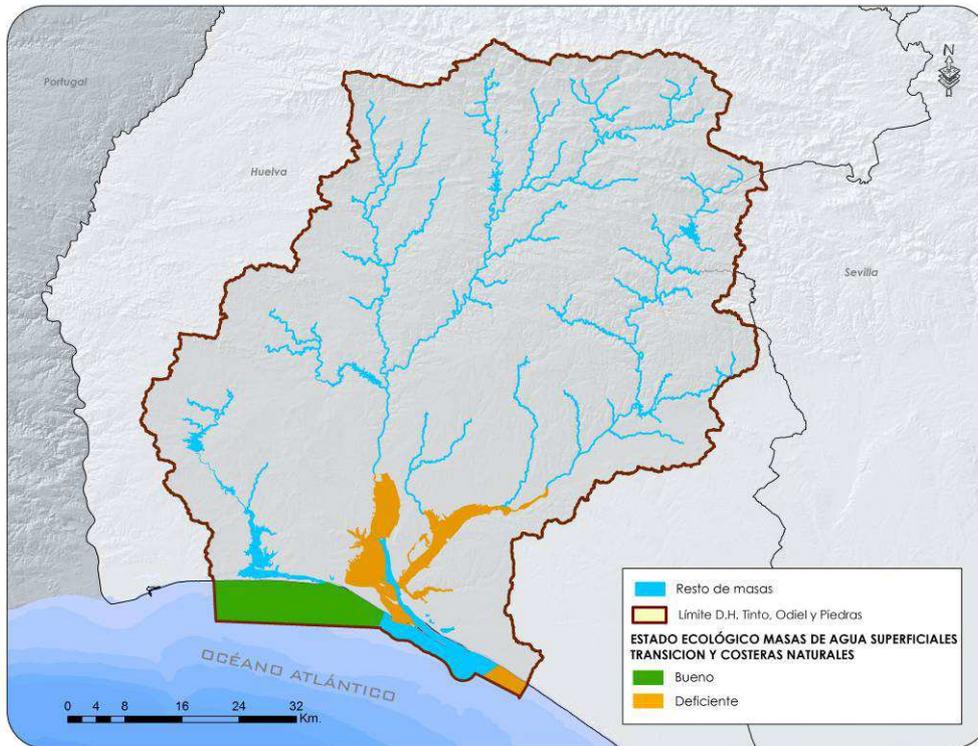


Figura 7.1.3. (5): Estado ecológico de las masas de transición y costeras

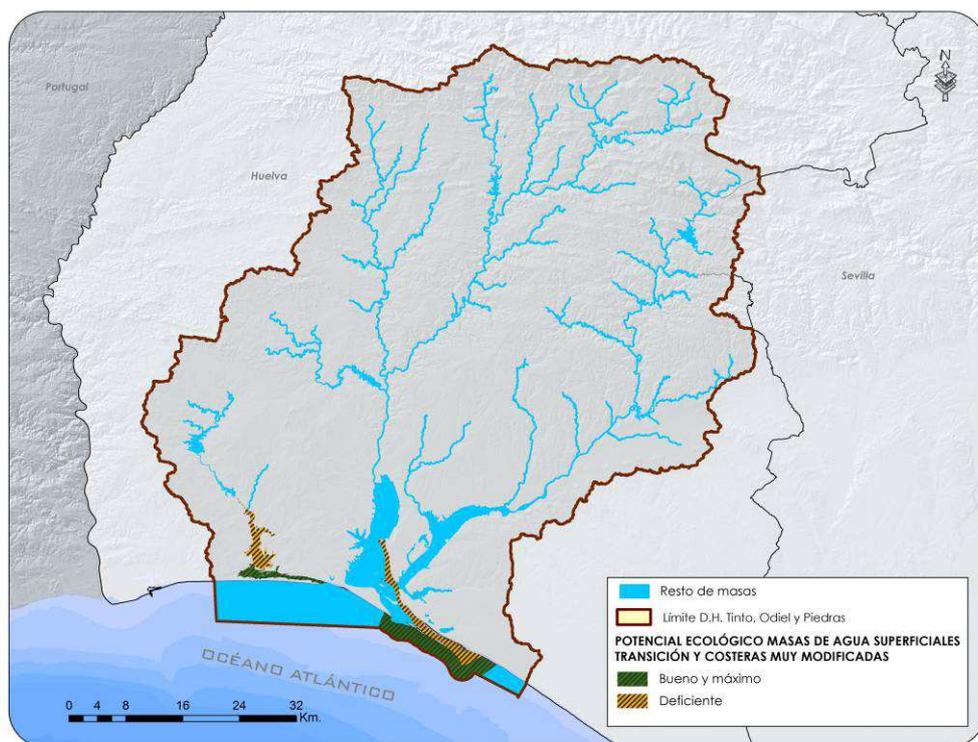


Figura 7.1.3. (6): Potencial ecológico de las masas de transición y costeras muy modificadas

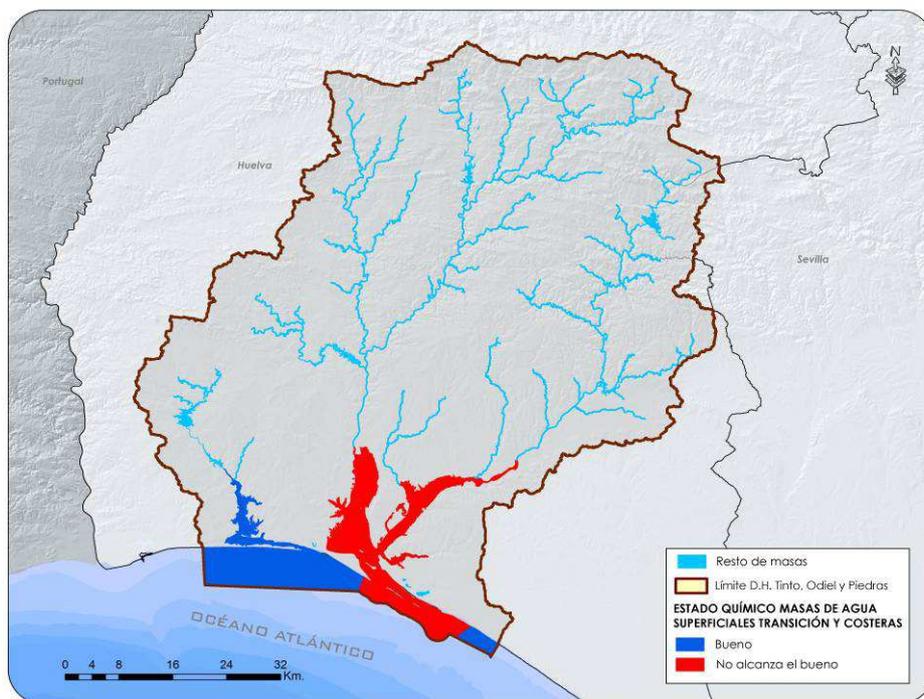


Figura 7.1.3. (7): Estado Químico de las masas de transición y costeras

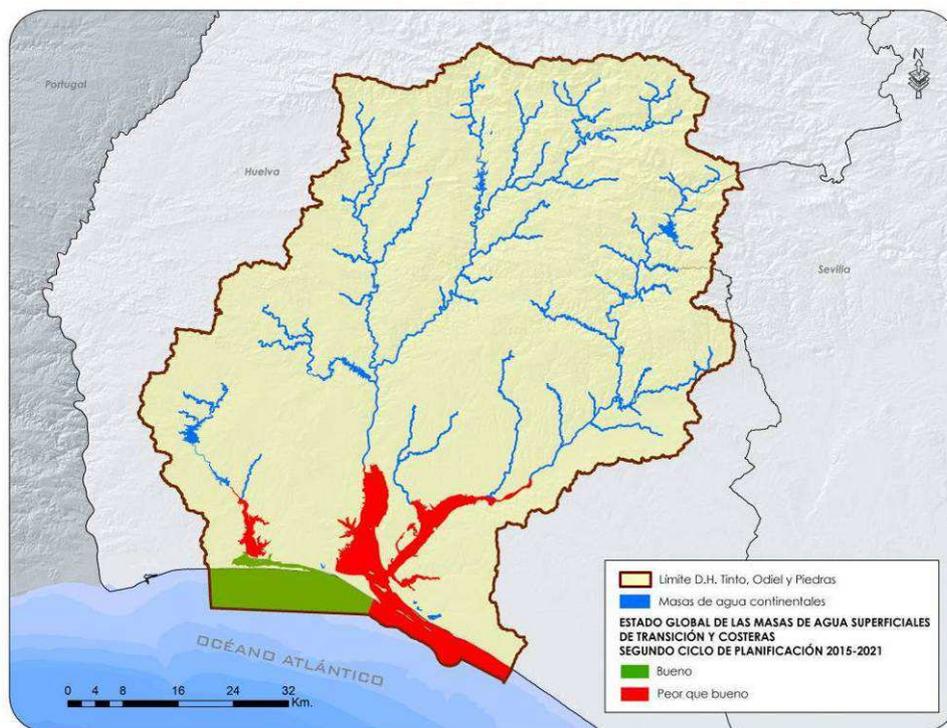


Figura 7.1.3. (8): Estado Global de las masas de transición y costeras

7.1.4 EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO

Se considera que se ha producido un deterioro cuando la clasificación del estado ecológico o del estado químico de la masa de agua pasa de una clase a otra clase en peor situación. Incluso se considera también que se ha producido un deterioro cuando alguno de los elementos de calidad disminuye de clase aunque el mismo no sea el determinante del estado de la masa.

Además se considera que ha existido un deterioro de la masa de agua inicialmente clasificada como que no alcanza el buen estado químico, si se produce el incumplimiento de normas de calidad ambiental diferentes a las que motivaron la clasificación inicial.

7.2 DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

7.2.1 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

Estado cuantitativo

Para clasificar el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se utiliza como indicador el nivel piezométrico medido en los puntos de control de la red de seguimiento. Dicho estado podrá clasificarse como bueno o malo.

Más concretamente, la Directiva 2000/60/CE dispone en el apartado 2.1.2. del anexo V que *se alcanzará un buen estado cuantitativo de las aguas subterráneas cuando el nivel piezométrico de la masa de agua subterránea sea tal, que la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebase los recursos disponibles de aguas subterráneas. Por tanto, el nivel piezométrico no está sujeto a alteraciones antropogénicas que puedan tener como consecuencia no alcanzar los objetivos de calidad medioambiental especificados en el artículo 4 para las aguas superficiales asociadas, cualquier empeoramiento del estado de tales aguas, cualquier perjuicio significativo a ecosistemas terrestres asociados que dependan directamente de la masa de agua subterránea, ni a alteraciones de la dirección del flujo temporales, o continuas en un área limitada, causadas por cambios en el nivel, pero no provoquen salinización u otras intrusiones, y no indiquen una tendencia continua y clara de la dirección del flujo inducida antropogénicamente que pueda dar lugar a tales intrusiones.*

De esta manera, para aquellas masas de agua subterráneas en las que existen datos piezométricos suficientes, se ha procedido a evaluar el estado cuantitativo de la masa atendiendo a:

- La *evolución piezométrica* registrada en cada uno de los puntos de control representativos.
- El *índice de llenado (iLL)* estimado, para aquellos acuíferos identificados en la masa de agua subterránea que dispongan de suficientes puntos de control representativos.
- El *índice de extracción (I.E.)* estimado para cada masa de agua subterránea.

Estado químico

Para clasificar el estado químico de las masas de agua subterránea se utilizan indicadores que emplean como parámetros las concentraciones de contaminantes y la conductividad. Dicho estado se clasifica como bueno o malo.

En concreto, para la evaluación del estado químico y de tendencias de las masas de agua subterráneas, se han tenido en cuenta los valores registrados en la red de seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas definida en virtud del artículo 8 de la Directiva 2000/60/CE, cuyos resultados se han comparado con los valores umbral establecidos y las normas de calidad para nitratos y plaguicidas establecidas en la Directiva 2006/118/CE, como se explica gráficamente en la siguiente figura.

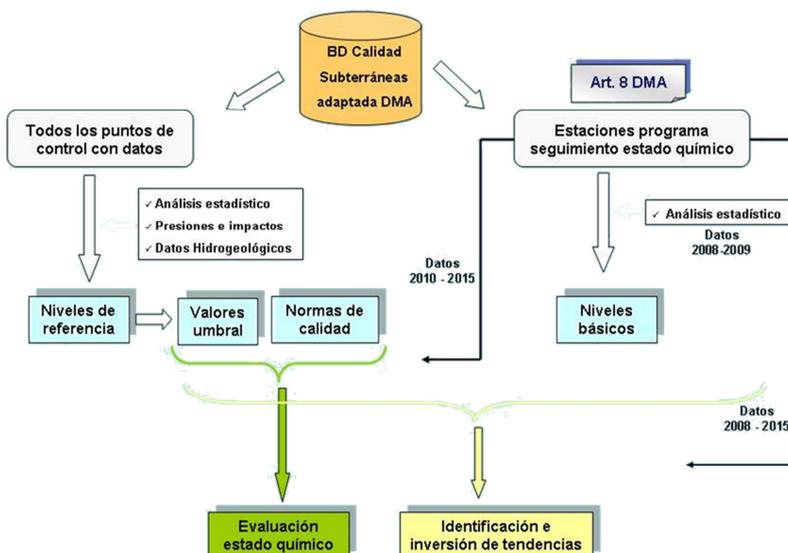


Figura 6.3.1. (1): Metodología aplicada durante la evaluación del estado químico

Asimismo, según recoge la Guía nº 18, las masas de agua subterránea que hayan sido catalogadas como fuera de riesgo o sin riesgo, automáticamente se consideran en buen estado químico; [...] *En conformidad con el apartado 1 del Anexo III de la Directiva 2006/118/CE, la evaluación del estado sólo debe llevarse a cabo en masas de agua subterránea que se hayan identificado como masas en riesgo y en relación con el receptor y cada uno de los contaminantes que contribuyen a esa caracterización de la masa de agua subterránea. Las masas de agua subterránea que no están en riesgo se clasifican automáticamente como masas en buen estado.*

Por otra parte, en el apartado 2.4.5. del anexo V de la Directiva 2000/60/CE se estipulan las siguientes especificaciones para el procedimiento de evaluación del estado químico de las aguas subterráneas: [...] *Al evaluar el estado, los resultados de cada punto de control en una masa de agua subterránea se globalizarán para la totalidad de la masa. Sin perjuicio de las Directivas correspondientes, para que una*

masa de agua subterránea alcance un buen estado, en lo referente a los parámetros químicos para los que se han fijado normas de calidad medioambiental en la legislación comunitaria, se calculará el valor promedio de los resultados del control obtenidos en cada punto de la masa o grupo de masas y, de acuerdo con el artículo 17, dichos valores promedio se utilizarán para demostrar la conformidad con el buen estado químico de las aguas subterráneas.

Tal y como se propone en la *Guía n° 18. Guía sobre el estado de las aguas subterráneas y la evaluación de tendencias* para la evaluación del estado químico, se han sustituido los valores registrados inferiores al *Límite de Cuantificación (LC)* por valores iguales a la mitad del LC ($LC/2$).

De esta manera se ha calculado, para cada masa de agua subterránea catalogada en riesgo, el número de puntos de control cuyo valor promedio supera al valor umbral (o norma de calidad) más restrictivo, en relación a los contaminantes que han contribuido a dicha clasificación.

En aquellos casos en los que el valor umbral (VU) obtenido no corresponde a un valor fijo, sino que está comprendido en un rango de valores, los cuales se corresponden, por un lado, al *nivel de referencia* (NR) como límite inferior del rango, y por otro lado, al *valor criterio* (VC) como límite superior del rango⁷, se ha establecido como valor umbral, a efectos de la evaluación de tendencias, el correspondiente al valor criterio (VC), al encontrarse éste dentro de los límites permitidos según los criterios de uso establecidos y ser el valor menos restrictivo.

Por el contrario, en aquellos casos en que una determinada masa de agua subterránea se haya catalogado en riesgo por intrusión, se ha procurado establecer como valor umbral el obtenido mediante criterios medioambientales, por ser el más restrictivo.

Finalmente, tras el análisis de los datos correspondientes a masas de agua subterránea en riesgo por intrusión, no ha sido posible establecer valores umbral según criterios medioambientales, debido a la dificultad de identificar aquellos registros o valores históricos que no están afectados antrópicamente.

Igualmente, existen ciertos parámetros para los que no ha sido posible establecer niveles de referencia y valores umbral, debido a la ausencia de un registro analítico representativo. En este caso, los valores promedio de los puntos de control se han comparado con el VC correspondiente al RD 140/2003.

Una vez identificado el número de puntos de control cuyo promedio supera el valor umbral o norma de calidad correspondiente, se ha procedido al análisis pormenorizado de cada parámetro por masa de agua subterránea, con el fin de evaluar el estado químico de las mismas.

Como criterio general se ha establecido la premisa de que una masa de agua subterránea se considera en MAL ESTADO QUÍMICO cuando, tras su evaluación, se confirma que al menos uno de los parámetros

⁷ En la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, el VC se ha establecido en base a los valores paramétricos de calidad de aguas de consumo humano recogidos en el RD 140/2003.

que contribuyeron a la identificación de la masa como en riesgo de no cumplir con los objetivos medioambientales dispuestos en el artículo 4 de la Directiva 2000/60/CE, supera el límite establecido.

7.2.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO

El estado de una masa de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo o de su estado químico. Cuando el estado cuantitativo sea bueno y el estado químico sea bueno el estado de la masa de agua subterránea se evalúa como “bueno”. En cualquier otra combinación de estados cuantitativo y químico el estado de la masa de agua subterránea se evalúa como “malo”.

La consecución del buen estado en las masas de agua subterráneas requiere, por tanto, alcanzar un buen estado cuantitativo y un buen estado químico.

En el Anejo nº8: Objetivos ambientales y exenciones, se detalla esta evaluación del estado a escala de masa de agua, con los resultados de las campañas de campo para los diferentes indicadores y las posibles causas en base a las presiones inventariadas.

A continuación se recoge un resumen de los resultados obtenidos tras la evaluación del estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea identificadas en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

Código Masa	Nombre Masa	Estado Cuantitativo	Estado Químico	Estado global
30593	NIEBLA	BUENO	MALO	MALO
30594	LEPE-CARTAYA	BUENO	MALO	MALO
30595	CONDADO	BUENO	MALO	MALO
440001	ARACENA	BUENO	BUENO	BUENO

Tabla 7.3.2. (1): Evaluación del estado de las masas de agua subterránea

7.2.3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

La evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se refleja en el mapa incluido a continuación, confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente y de acuerdo con los criterios establecidos:

Evaluación del estado cuantitativo	Código de colores
Buen estado	Verde
Mal estado	Rojo

Tabla 7.2.3.(1): Presentación de resultados del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea



Figura 7.2.3. (1): Mapa de estado cuantitativo de las masas de agua subterránea (año 2009)

El estado químico de las masas de agua subterránea se refleja en el mapa incluido a continuación, que se ha confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla adjunta.

Evaluación del estado químico	Código de colores
Buen estado	Verde
Mal estado	Rojo

Tabla 7.2.3. (2): Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua subterránea



Figura 7.2.3. (2): Mapa de estado químico de las masas de agua subterránea

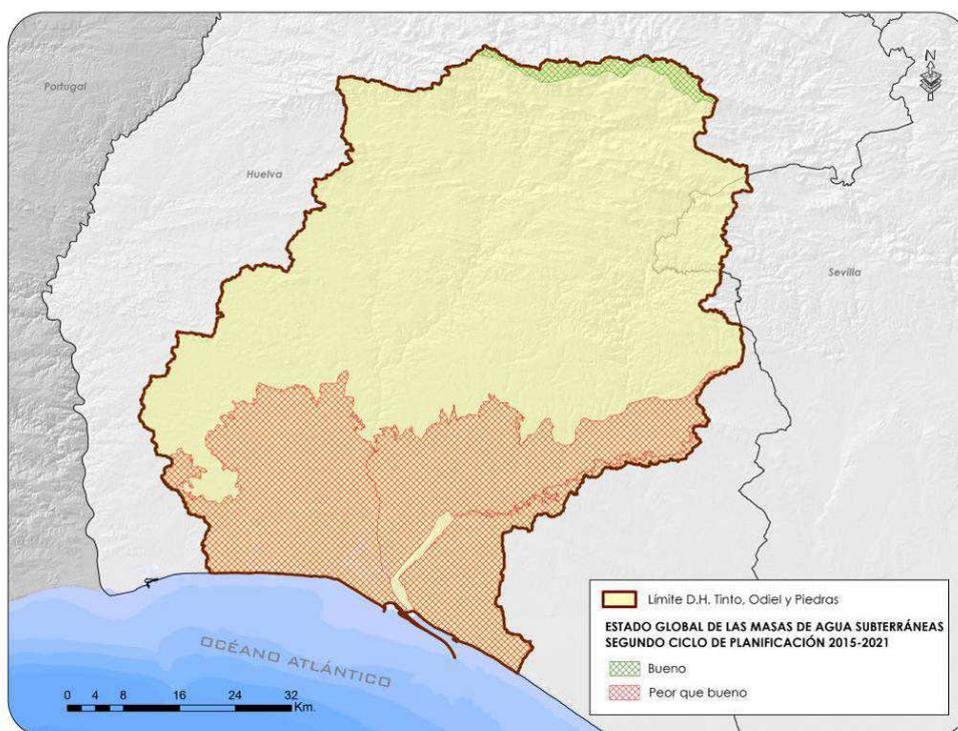


Figura 7.2.3. (3): Mapa de estado global de las masas de agua subterránea

8 OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PARA LAS MASAS DE AGUA

8.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos de la planificación hidrológica es conseguir el buen estado de las aguas superficiales y subterráneas en el año 2015. Una vez definidas las masas de agua de la demarcación se procede a establecer los objetivos ambientales que corresponden a cada una de ellas y a las zonas protegidas.

Estos objetivos tienen carácter normativo y se muestran en el anejo nº3 de la Normativa del Plan.

En determinadas situaciones la DMA y la normativa nacional correspondiente permiten establecer plazos y objetivos distintos a los generales, definiéndose en los artículos 4(4) a 4(7) de la DMA las condiciones que se deberán cumplir en cada caso. Este es el caso de las prórrogas y los objetivos menos rigurosos.

También se describe a continuación el deterioro temporal que puede sufrir una masa de agua y los requisitos necesarios para las nuevas modificaciones.

En el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se detalla el procedimiento y metodología seguida a cabo para el establecimiento de objetivos y la justificación de las exenciones.

El procedimiento a seguir en el establecimiento de objetivos da prioridad a las prórrogas en los plazos frente a la determinación de objetivos menos rigurosos.

8.2 OBJETIVOS DE CARÁCTER GENERAL

Para conseguir una adecuada protección de las aguas, se deberán alcanzar los siguientes objetivos medioambientales (art.35 del RPH):

a) para las aguas superficiales:

a') Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales.

b') Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.

c') Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

b) Para las aguas subterráneas:

a') Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.

b') Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.

c') Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

c) Para las zonas protegidas: cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

Los objetivos correspondientes a la legislación específica de las zonas protegidas no deben ser objeto de prórrogas u objetivos menos rigurosos.

d) Para las masas de agua artificiales y masas de agua muy modificadas: proteger y mejorar las masas de agua artificiales y muy modificadas para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.

8.3 PLAZOS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS

Los objetivos deberán alcanzarse antes de 31 de diciembre de 2015, con excepción del objetivo de prevención del deterioro del estado de las masas de agua superficial, que es exigible desde 1 de enero de 2004.

En aquellas masas de agua en las que no se alcanzan los objetivos ambientales generales (buen estado o, en su caso, buen potencial), la normativa admite la posibilidad de establecer exenciones en plazo (prórrogas) o exenciones en objetivos (objetivos menos rigurosos).

8.3.1 PRÓRROGAS

La prórroga para la consecución de los objetivos respecto de una determinada masa de agua puede efectuarse si, además de no producirse un nuevo deterioro de su estado, se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo puedan lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en un plazo que exceda del establecido.
- Cuando el cumplimiento del plazo establecido diese lugar a un coste desproporcionadamente alto.
- Cuando las condiciones naturales no permitan una mejora del estado en el plazo señalado.

En el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se describe la metodología llevada a cabo para la justificación de estas prórrogas.

8.3.2 OBJETIVOS MENOS RIGUROSOS

Se han admitido objetivos menos rigurosos en determinadas masas de agua cuando estaban muy afectadas por la actividad humana o cuando sus condiciones naturales hacen inviable la consecución de los objetivos señalados o exigen un coste desproporcionado.

Entre dichas condiciones se incluyen, al menos, todas las siguientes:

- Que las necesidades socioeconómicas y ecológicas a las que atiende dicha actividad humana no pueden lograrse por otros medios que constituyan una alternativa ecológica significativamente mejor y que no suponga un coste desproporcionado.
- Que se garanticen el mejor estado ecológico y estado químico posibles para las aguas superficiales y los mínimos cambios posibles del buen estado de las aguas subterráneas, teniendo en cuenta, en ambos casos, las repercusiones que no hayan podido evitarse razonablemente debido a la naturaleza de la actividad humana o de la contaminación.
- Que no se produzca deterioro ulterior del estado de la masa de agua afectada.

8.4 DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

Como señala el art.38 del RPH, el deterioro temporal del estado de una masa de agua se refiere a causas naturales o de fuerza mayor que son excepcionales o que no han podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones, sequías prolongadas y circunstancias derivadas de accidentes. Estas circunstancias se definen en la Normativa del Plan

Debido a la naturaleza excepcional y no previsible de las situaciones de deterioro temporal de las masas de agua, éstas por lo general no se tratan como tales en el presente plan hidrológico, salvo en aquellos casos en los que las circunstancias causantes del deterioro temporal se hayan producido poco antes o durante la elaboración del plan.

En el art. 38 del RPH se definen las condiciones a cumplir para admitir el deterioro temporal y en el apartado 6.4 de la IPH se añaden una serie de exigencias adicionales.

La metodología a seguir cuando se produce el deterioro temporal se detalla en el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones.

8.4.1 REGISTRO DE DETERIOROS TEMPORALES DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

En la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras no existe actualmente un registro de deterioros temporales del estado de las masas de agua.

8.4.2 PROCEDIMIENTO PARA JUSTIFICAR EL DETERIORO TEMPORAL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

Durante el periodo de vigencia del presente plan hidrológico, se llevará un registro de las nuevas situaciones de deterioro temporal del estado de las masas de agua, a fin de presentar una relación de los episodios que se han producido en la próxima revisión del plan.

Por lo general, el análisis se realiza a la escala de masa de agua, pudiéndose agrupar varias masas de agua cuando la justificación se refiere a un conjunto de masas. Los resultados se presentaran en formato de fichas.

8.4.3 CONDICIONES, CRITERIOS Y RESÚMENES DE PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN

En el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se recogen las condiciones para declarar situaciones de deterioro temporal (inundaciones, sequías, accidentes), los criterios para definir el inicio y el final y los resúmenes de los protocolos de actuación.

8.5 CONDICIONES PARA LAS NUEVAS MODIFICACIONES O ALTERACIONES

El artículo 39 del RPH, que transpone al ordenamiento jurídico español el artículo 4 (6) de la DMA, define las condiciones que se deben cumplir cuando no se logran los objetivos ambientales o se produzca un deterioro del estado de una masa de agua como consecuencia de una nueva modificación de las características físicas de una masa de agua superficial o una alteración de nivel de una masa de agua subterránea. También define las condiciones para justificar el deterioro de una masa de agua superficial del muy buen estado al buen estado como consecuencia de nuevas actividades cuando éstas contribuyan al desarrollo sostenible. En resumen, las condiciones para admitir estas nuevas modificaciones o alteraciones son las siguientes:

- Que se adopten las medidas para paliar los efectos adversos en el estado de la masa de agua.
- Que los motivos de las modificaciones se expliquen en el plan hidrológico.
- Que los motivos de las modificaciones sean de interés públicos superior y que los beneficios para la salud, la seguridad y el desarrollo compensen el coste ambiental.
- Que los beneficios no puedan conseguirse por otros medios.

Cualquier alteración consecuencia del programa de medidas debe ser justificada en el Plan Hidrológico.

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se ha identificado una nueva modificación en una masa, derivada de la construcción de la presa de Alcolea en la masa de agua Odiel IV.

8.6 ANÁLISIS DE COSTES DESPROPORCIONADOS

El concepto del “coste desproporcionado” juega un papel clave en la justificación de exenciones. El análisis de costes desproporcionados es necesario realizarlo cuando:

- Se designen las masas de agua muy modificadas.
- No sea posible alcanzar los objetivos medioambientales en el año 2015 y haya que plantear prórrogas.
- Haya que establecer objetivos menos rigurosos.
- Se propongan nuevas modificaciones o alteraciones.

La metodología seguida para el análisis de los costes desproporcionados se muestra en el Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones. En él se explican los principios que rigen dicho análisis y se explica el modo de efectuar la valoración de costes, el análisis de la capacidad de pago (usuarios y organismos públicos) y la valoración de beneficios.

Los resultados de los análisis y la justificación de las prórrogas de plazos y objetivos menos rigurosos se presentan en formato de fichas que recogen la información general, el cálculo del estado y en su caso la brecha, el objetivo ambiental propuesto y el paquete de medidas que se plantean para la consecución de dichos objetivos.

8.7 RESUMEN DE OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA

Los objetivos medioambientales de las masas de agua tienen rango normativo según el art 81 del RPH, por lo tanto vienen recogidos en la Normativa del Plan.

A continuación se presenta un resumen de la evaluación del estado de las masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

En los Apéndices del Anejo nº8: Objetivos Medioambientales y Exenciones se incluye el análisis detallado de la evaluación del estado de las masas de agua tanto superficiales como subterráneas.

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Longitud (km)	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado	OMA
ES064MSPF000 119480	ARROYO DE LA GALAPEROSA	Río	Natural	4,52	-	6	-	-	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000 011945	ARROYO DE GIRALDO	Río	Natural	14,40	-	2	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000 011946	RIVERA CACHÁN	Río	Natural	8,64	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 119470	ARROYO DEL GALLEGO	Río	Natural	10,77	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 119490	ARROYO DEL CARRASCO	Río	Natural	5,54	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 119500	ARROYO DE CLARINA	Río	Natural	4,26	-	6	Bueno	Bueno	Muy bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 119510	RIVERA DE OLIVARGA III	Río	Natural	6,55	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000 119520	RIVERA SECA II	Río	Natural	2,99	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
ES064MSPF000 119530	RIVERA SECA I	Río	Natural	8,14	-	6	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000 119540	RIVERA DE MECA II	Río	Natural	1,51	-	6	-	-	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000 119550	RIO ODIEL II	Río	Natural	1,83	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 119560	ARROYO DE VALDEHOMBRE	Río	Natural	2,74	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 119570	ARROYO DE JUAN GARCÍA	Río	Natural	2,32	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 119580	RIO CORUMBEL II	Río	Muy modificada asimilable a río	1,46	-	2	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 119590	ARROYO DE FUENTIDUEÑA	Río	Natural	1,65	-	2	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000 134890	ARROYO TARIQUEJO	Río	Natural	8,11	-	2	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000 134900	ARROYO DEL MEMBRILLO	Río	Natural	21,11	-	6	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000 134910	RIO ODIEL I	Río	Natural	32,76	-	8	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000 134920	RIO ODIEL III	Río	Natural	16,01	-	6	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000 134930	RIO ODIEL IV	Río	Natural	79,14	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000 134960	RIVERA DE NICOPA	Río	Natural	36,48	-	2	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000 134970	ARROYO DE CANDÓN	Río	Natural	32,26	-	2	Malo	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000 134980	ARROYO DEL HELECHOSO	Río	Natural	13,17	-	2	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Longitud (km)	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado	OMA
ES064MSPF000134990	RÍO CORUMBEL I	Río	Natural	30,44	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135000	RIVERA DE CASA VALVERDE	Río	Natural	26,18	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135010	BARRANCO DE MANZANITO	Río	Natural	7,71	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135020	RIVERA DEL COLADERO	Río	Natural	12,93	-	6	Bueno	Bueno	Muy bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135030	RIVERA DE JARRAMA I	Río	Natural	25,49	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135040	RIVERA DE MECA I	Río	Natural	38,80	-	6	Malo	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135050	RIO ORAQUE	Río	Natural	134,82	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135060	ARROYO DE LUGOREJO	Río	Natural	7,37	-	6	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135070	RIVERA DEL VILLAR	Río	Natural	26,72	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135080	RIVERA DE OLIVARGA I	Río	Natural	19,96	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135090	RIVERA DE OLIVARGA II	Río	Natural	9,72	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135100	RIVERA ESCALADA II	Río	Natural	12,82	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000135110	RIVERA ESCALADA I	Río	Natural	12,23	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135120	BARRANCO DE LOS CUARTELES	Río	Natural	3,40	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135130	RIVERA DE SANTA EULALIA	Río	Natural	31,24	-	8	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000206660	EMBALSE DE ODIEL/PEREJIL	Lago	Muy modificada asimilable a lago	-	0,74	10	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000206670	EMBALSE DEL CORUMBEL BAJO	Lago	Muy modificada asimilable a lago	-	1,66	10	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000206680	EMBALSE DE LOS MACHOS	Lago	Muy modificada asimilable a lago	-	1,23	10	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000206690	EMBALSE DEL SANCHO	Lago	Muy modificada asimilable a lago	-	4,59	4	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000206700	EMBALSE DE SOTIEL-OLIVARGAS	Lago	Muy modificada asimilable a lago	-	2,56	4	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Longitud (km)	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado	OMA
			lago							
ES064MSPF000 206710	EMBALSE DE JARRAMA	Lago	Muy modificada asimilable a lago	-	4,33	4	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 206720	EMBALSE DEL PIEDRAS	Lago	Muy modificada asimilable a lago	-	5,07	4	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF004 400130	RIO TINTO	Rio	Natural	77,42	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF004 400140	RIVERA DEL JARRAMA II	Rio	Natural	2,58	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000 203720	LAGUNA DE LAS MADRES	Lago	Natural	-	0,87	29	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF004 400350	LAGUNA DE LA JARA	Lago	Natural	-	0,06	29	Moderado	Bueno	Bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF004 400360	LAGUNA DE LA MUJER	Lago	Natural	-	0,04	29	Moderado	Bueno	Bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000 203730	LAGUNA DEL PORTIL	Lago	Natural	-	0,14	29	Moderado	Bueno	Bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF004 400370	LAGUNA PRIMERA DE PALOS	Lago	Natural	-	0,12	29	Moderado	Bueno	Bueno	Buen estado en 2021

Tabla 8.7. (1): Objetivos ambientales de las masas de agua superficial continentales

Código Masa	Nombre Masa	Estado Cuantitativo	Estado Químico	Estado global	OMA
30593	NIEBLA	BUENO	MALO	MALO	BUEN ESTADO EN 2021
30594	LEPE-CARTAYA	BUENO	MALO	MALO	BUEN ESTADO EN 2021
30595	CONDADO	BUENO	MALO	MALO	BUEN ESTADO EN 2021
440001	ARACENA	BUENO	BUENO	BUENO	BUEN ESTADO EN 2015

Tabla 8.7. (2): Objetivos ambientales de las masas de agua subterránea

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado	OMA
ES064MSPF004400200	Límite de la demarcación Guadiana/Tinto -Odiel - Punta Umbria	Costera	Natural	130,97	13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Buen estado en 2015
ES064MSPF004400210	Punta Umbria - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva	Costera	Muy Modificada	23,06	Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF004400220	1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón	Costera	Muy Modificada	13,53	Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 4 Aguas costeras atlánticas de renovación alta	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF004400230	Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel / Guadalquivir	Costera	Natural	12,79	13 Aguas costeras atlánticas del Golfo de Cádiz	Deficiente	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF004400240	Puerto de El Terrón - Desembocadura del Piedras	Transición	Muy Modificada	9,37	12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Buen estado en 2015
ES064MSPF004400250	Cartaya - Puerto de El Terrón	Transición	Muy Modificada	10,87	12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río	Deficiente	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF004400260	Embalse de los Machos - Cartaya	Transición	Muy Modificada	2,30	12 Estuario atlántico mesomareal con descargas irregulares de río	Deficiente	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1	Transición	Muy Modificada	11,46	Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF004400280	Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta)	Transición	Muy Modificada	5,59	Deficiente	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)	Transición	Natural	16,55	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF004400300	Río Tinto 2 (Moguer)	Transición	Natural	19,79	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado	OMA
ES064MSPF00 4400310	Río Tinto 3 (San Juan del Puerto)	Transición	Natural	6,54	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00 4400320	Marismas del Odiel	Transición	Natural	42,52	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00 4400330	Río Odiel 1 (Gibraleón)	Transición	Natural	27,13	13 Estuario del Tinto y Odiel	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00 4400340	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)	Transición	Muy Modificada	5,47	Aguas muy modificadas por presencia de puerto. Tipo 1 Aguas de transición atlántica de renovación baja	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027

Tabla 8.7. (3): Objetivos ambientales de las masas de agua de transición y costeras

9 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA

9.1 INTRODUCCIÓN

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) en su artículo 42, apartado 1, punto f, incluye como contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca un *resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes*. A su vez el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) desarrolla en sus artículos 41 a 43 el análisis económico del uso del agua. Dicho análisis comprende, por un lado, una caracterización económica del uso del agua y, por otro, un análisis de recuperación del coste de los servicios del agua.

La caracterización económica describe la importancia del recurso para la economía, el territorio y el desarrollo sostenible de la demarcación hidrográfica, así como de las actividades económicas a las que las aguas contribuyen de manera significativa, incluyendo una previsión sobre su posible evolución.

El análisis de recuperación del coste de los servicios del agua se realiza calculando los costes, los ingresos y el nivel de recuperación de costes de los servicios del agua. Este análisis se realiza para el conjunto de la demarcación.

El marco normativo para el estudio de la recuperación de costes viene definido por la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (RDL 1/2001 y sucesivas modificaciones) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007). Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden ARM/2656/2008) detalla los contenidos y define su ubicación dentro de los planes hidrológicos de cuenca.

En el Anejo nº9: Recuperación de costes se presenta un breve análisis de los contenidos de la normativa que hacen referencia al análisis de recuperación de costes.

En la interpretación de los resultados obtenidos conviene tener en cuenta que la recuperación de costes no es un fin en sí misma sino un medio para conseguir un uso eficiente del recurso y una adecuada contribución de los usos al coste de los servicios, con el objetivo básico de proteger el medio ambiente y, en última instancia, de fomentar el bienestar social. Esta visión está en línea con la Directiva Marco del Agua que determina que para el año 2010 los estados miembros deben asegurar que los precios del agua incorporen incentivos para un uso eficiente del agua y una contribución adecuada de los diferentes usos al coste de los servicios.

9.2 SERVICIOS DE AGUA CONSIDERADOS

En el análisis de recuperación de costes se han diferenciado los siguientes servicios de agua:

- a) **Servicios de agua superficial en alta:** Captación, almacenamiento, embalse y transporte del agua superficial en alta por medio de infraestructuras de regulación y conducción. Estas infraestructuras (especialmente las de regulación) pueden proveer varios servicios aparte del suministro de agua como: prevención de avenidas, producción hidroeléctrica, actividades de esparcimiento y ocio.
- b) **Servicios de agua subterránea en alta** (no autoservicio): Extracción y suministro de aguas subterráneas realizado por organismos públicos (organismo de cuenca, entidad de abastecimiento y saneamiento, etc.) en beneficio de los usuarios.
- c) **Distribución de agua de riego:** Conducción del agua a partir del punto de entrega del suministro en alta y su distribución dentro de la zona regable. Puede incluir también la extracción de aguas subterráneas, cuando la realiza un colectivo de riego, y el drenaje de las aguas sobrantes. Este servicio es asumido por los colectivos de riego u otros organismos.
- d) **Servicios de agua urbanos.** Abastecimiento y saneamiento de agua potable por las redes públicas urbanas. El abastecimiento incluye la aducción, tratamiento de potabilización y la distribución del agua. El saneamiento incluye el alcantarillado (o recogida) y la depuración de las aguas residuales. El servicio beneficia tanto a usuarios domésticos como a industrias y comercios que se abastecen por las redes públicas urbanas de agua.
- e) **Autoservicios del agua.** Comprende tanto las extracciones de aguas subterráneas como de aguas superficiales para uso propio, donde el agente que realiza la extracción y el beneficiario son idénticos (en el caso de una industria, en la producción hidroeléctrica o su uso en centrales térmicas o un regadío individual). Se considera que la totalidad de los costes financieros asociados a la actividad se recuperan.
- f) **Reutilización del agua.** Regeneración de aguas residuales para su reutilización por otro uso del agua (riego de jardines, campos de Golf, baldeo de calles, riego de cultivos, recarga de acuíferos, usos ambientales, etc.).
- g) **Desalación.** Proceso que separa la sal del agua dejándola apta para su uso urbano, industrial y agrícola (recurso no convencional). Los recursos hídricos susceptibles de desalación pueden ser el agua de mar o el agua subterránea salinizada; estas últimas pueden proceder de acuíferos costeros en contacto directo con el mar y de acuíferos aislados del mismo.

Aparte de estos servicios, cuyos costes son imputables a los usuarios del agua, existe otro tipo de servicios relacionados con el agua, prestados por organismos públicos, que pretenden beneficiar a un colectivo más amplio. Por esta razón, mayoritariamente no se financian mediante tarifas del agua sino

por la vía impositiva a través de los presupuestos públicos⁸. Estos servicios no deben considerarse en el análisis de recuperación de costes (siguiendo la interpretación estricta del artículo 2.38 de la DMA).

Algunos ejemplos son:

- **Defensa medioambiental.** Actividades dirigidas a la protección y recuperación del medio ambiente hídrico y sus ecosistemas asociados. Incluye, por ejemplo, el control de los vertidos, la guardería fluvial, la recuperación de cauces y humedales, etc.
- **Defensa contra avenidas.** Se refiere a la regulación de los ríos en cabecera, mediante presas y embalses (laminación de avenidas), y a todas las actuaciones que se realizan en los ríos y sus márgenes con el objetivo de prevenir avenidas, evitar inundaciones y mitigar sus impactos.
- **Administración del agua en general.** Engloba a la administración pública del agua en la medida en que no está incluida en los epígrafes anteriores. Contiene por ejemplo la gestión de las concesiones por el uso del dominio público hidráulico por parte de los organismos de cuenca y la planificación hidrológica, las redes de medida para la monitorización hidrológica y de los indicadores de calidad de las masas de agua, etc.

9.3 ORGANISMOS QUE PRESTAN LOS SERVICIOS DEL AGUA

Son varios los agentes que intervienen en la prestación y financiación de los servicios de agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.

La siguiente tabla trata de describir el marco institucional en el cual se desarrollan los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras:

⁸ Conviene señalar que también para estos servicios existen algunos instrumentos de recuperación de costes, como el Canon de control de vertidos y el Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico.

Servicio del agua (definición artículo 2.38 DMA)	Detalle del servicio	Agente que lo presta
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (extracción, embalse, almacenamiento y suministro a través de servicios públicos para todos los usos)	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)
	Distribución de agua para riego	Colectivos de riego
	Abastecimiento urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)
	Autoservicios	Usuarios privados, industrias, colectivos de riego
	Reutilización	Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)
	Desalación	
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Usuarios privados, industrias
	Recogida y depuración en redes públicas	Entidades de abastecimiento y saneamiento (EAS)

Tabla 9.3. (1): Agentes que prestan los servicios del agua

9.4 COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

Como ya se ha señalado, los servicios de agua incluyen por una parte las actividades que prestan los organismos públicos o privados para la satisfacción de la demanda de agua de los usuarios y, en el caso de que se produzca un vertido, la recogida y el tratamiento de las aguas residuales. Incluyen por tanto la captación de aguas superficiales, la extracción de aguas subterráneas, el almacenamiento, el transporte y el tratamiento del agua requerido para su uso, así como la recogida y la depuración de las aguas residuales en el caso de los usos urbanos domésticos e industriales.

Por otro lado existen una serie de servicios de agua, prestados generalmente por organismos públicos, que están relacionados con el carácter de *bien público* del agua y con la protección de la población y el medio ambiente. Estos servicios incluyen, por ejemplo, la laminación de avenidas para prevenir inundaciones, las actuaciones destinadas a la protección y mejora del medio ambiente hídrico, la regulación de los usos del agua y la ordenación y gestión del Dominio Público Hidráulico en general.

Por consiguiente, solo una parte de los servicios prestados se pueden repercutir a los usuarios mediante tasas o tarifas, debiendo financiarse la otra parte a través de los presupuestos públicos utilizando la vía impositiva.

En el presente capítulo se ha tratado de diferenciar y cuantificar estos dos componentes, a fin de poder efectuar el análisis de recuperación de costes.

El procedimiento seguido para determinar el coste de los servicios del agua, en líneas generales, es el siguiente:

1. Definición de los servicios del agua.

2. Identificación de los agentes que prestan los servicios.
3. Determinación de los presupuestos de gasto por organismo y servicio. Esta etapa incluye las siguientes operaciones:
 - a) Determinación de los presupuestos de gasto de los organismos que prestan los servicios del agua (correspondientes a estos servicios).
 - b) Territorialización de los gastos de los organismos cuyo ámbito excede de la demarcación.
4. Determinación de los costes financieros por servicios y usos del agua. Esta etapa incluye las siguientes operaciones:
 - a) Determinación del coste anualizado de las inversiones.
 - b) Diferenciación de los costes por servicios de agua.
 - c) Asignación de los costes de los servicios a los diferentes usos del agua.
5. Descripción del tratamiento aplicado a los costes ambientales y del recurso.

9.4.1 COSTE FINANCIERO DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

En el análisis de los costes financieros se diferencian las siguientes partidas:

- Gastos de funcionamiento y conservación.
- Gastos de administración.
- Coste de las inversiones.

En el caso de los gastos de funcionamiento y conservación y los gastos de administración, los presupuestos de gasto en principio reflejan bastante bien el coste de estas partidas en un determinado año.

Sin embargo, en el caso de las inversiones, el verdadero coste correspondiente a un año no necesariamente coincide con el presupuesto, debido a que el presupuesto refleja la totalidad de las inversiones realizadas en un año, sin tener en cuenta el hecho de que las inversiones realizadas tienen una vida útil superior a un año y, por consiguiente, el coste de inversión se debe distribuir a lo largo de su periodo de amortización. Por otro lado, habría que tener en cuenta también las inversiones realizadas en periodos anteriores que aún no han sido amortizadas. Esto significa que el presupuesto de inversión representa el coste solo en el caso de que el volumen de inversión sea constante a lo largo del periodo de amortización.

La contribución de los diferentes usos a los costes financieros por cada uno de los servicios del agua de la Demarcación Hidrográfica de Tinto, Odiel y Piedras se muestra en la siguiente tabla:

Servicios del agua		Importe 2012 (Mill €)			
		Urbano	Agrario	Industrial	Total
		1	2	3	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (1)	3,51	11,28	1,23	16,02
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	0,43	-	-	0,43
	Distribución de agua para riego		12,04		12,04
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	41,16	-	-	41,16
	Autoservicios	-	3,87	4,67	8,53
	Reutilización	-	-	-	-
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Desalación	-	-	-	-
	Recogida y depuración fuera de redes públicas	-	-	5,32	5,32
	Recogida y depuración en redes públicas	15,26		-	15,26
		60,36	27,19	11,22	98,76

Tabla 9.4.2. (1). Coste financiero de la prestación de los servicios del agua para cada uno de los usos del agua

9.4.2 COSTES AMBIENTALES

Los costes ambientales se valoran como el coste económico de las actuaciones necesarias para minimizar el coste ambiental asociado exclusivamente a la prestación de los servicios del agua tal como están definidos en el art. 2.38 de la DMA⁹. Los costes ambientales se conciben así como una “tasa de penalización por contaminar” ligado a la prestación de los servicios del agua.

Esta aproximación pragmática acota aún más la definición de costes ambientales dada por la IPH, la cual engloba todas las medidas establecidas en el programa de medidas para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua¹⁰.

El proceso para la estimación de los costes ambientales es el siguiente:

1. Identificación de las actuaciones del Programa de Medidas del Plan de Cuenca destinadas a la corrección ambiental de un deterioro originado por la prestación de los servicios del agua. Solo

⁹ «Servicios relacionados con el agua»: todos los servicios en beneficio de los hogares, las instituciones públicas o cualquier actividad económica, consistentes en: a) la extracción, el embalse, el depósito, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas; b) la recogida y depuración de aguas residuales, que vierten posteriormente en las aguas superficiales.

¹⁰ En teoría, el programa de medidas debe de incluir todas las actuaciones necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua, es decir, los objetivos de calidad fijados para cada masa de agua. Estas pueden sufrir modificaciones en los sucesivos ciclos de planificación del plan.

se consideran aquellas medidas de prestación de los servicios que se ajustan a la definición estricta del artículo 2.38.

2. Estimación de los costes anuales equivalentes (CAE) de las medidas identificadas en el Programa de Medidas que resten por ejecutarse en el año para el que se realice el análisis.
3. Añadir los costes de mantenimiento y explotación de las medidas (destinadas a la corrección ambiental de un deterioro originado por un servicio) ya en ejecución. Estos costes ya internalizados deberán descontarse de los financieros a los efectos de la tabla resumen de recuperación de costes.

Por tanto, hay un coste ambiental pendiente (futuro) y otro ya internalizado. El coste ambiental será la suma de ambos. Esta metodología ha sido presentada como caso de estudio en el documento de la Comisión Europea sobre el Assessment of environmental and resource costs for supporting the implementation of the WFD, de julio de 2014:

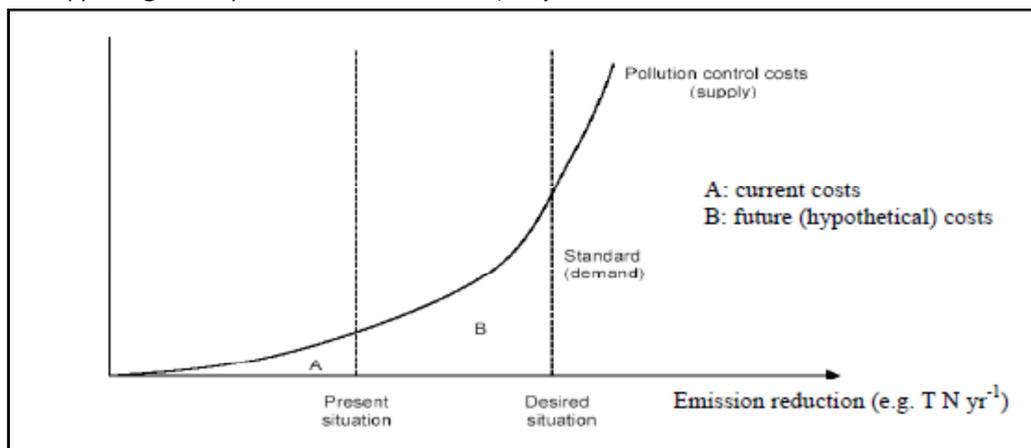


Ilustración 1. Composición de los costes ambientales: A medida que las emisiones se van reduciendo gracias a la aplicación de las medidas correctoras, la parte internalizada (que queda por debajo de la gráfica) es mayor que la que resta por ejecutar.

4. Asignación de los costes no financieros a los diferentes usos/servicios del agua acorde al principio de recuperación de costes.

9.4.3 COSTES DEL RECURSO

Para aproximar la evaluación del coste del recurso, podemos entenderlo como un coste de oportunidad, del incremento que un consumidor se estaría dispuesto a pagar por disponer de una cantidad adicional de agua. Esto puede aproximarse a los precios con que se establece el mercado en los intercambios de derechos, en aquellas cuencas donde existan estos mecanismos y, por tanto, situaciones de escasez.

Por otro lado, en aquellas demarcaciones donde exista generación de recurso mediante desalación, se considera, además, que el coste del recurso es su coste de producción; coste que se interpreta como el precio de venta del agua en la planta.

También, cuando se realizan transferencias de agua entre demarcaciones, se ha de incorporar el precio del trasvase como coste del recurso.

Evidentemente, en situaciones de escasez o de disponibilidad variable, su precio variará, pero a efectos generales de planificación podemos imaginar un escenario de suministro constante con unas reglas de mercado fijas.

Por todo lo anterior, los costes del recurso varían enormemente de unos ámbitos de planificación a otros, hasta el punto de que, en cuencas con suficiente disponibilidad, su valor puede estimarse como cero.

A la hora de estimar un valor e incorporarlo a la tabla resumen de recuperación de costes, y por tanto al cálculo del índice de recuperación de costes, solo se tendrán en cuenta los costes derivados de la desalación y los trasvases.

En lo que respecta la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras no hay desalación ni ningún trasvase, por tanto los costes del recurso no forman parte del análisis de recuperación de costes.

9.5 INGRESOS POR LOS SERVICIOS DEL AGUA

El procedimiento seguido para determinar los ingresos por los servicios del agua, en líneas generales, es el siguiente:

1. Definición de los servicios del agua.
2. Identificación y análisis de los instrumentos de recuperación de costes.
3. Determinación de los ingresos por los servicios del agua. Esta etapa incluye las siguientes operaciones:
 - a) Determinación de los ingresos por servicios de agua y organismos.
 - b) Territorialización de los ingresos de los organismos cuyo ámbito excede de la demarcación.
 - c) Diferenciación de los ingresos por servicios.

d) Asignación a los diferentes usos.

9.5.1 INSTRUMENTOS DE RECUPERACIÓN DE COSTES

Existen diversos instrumentos para la recuperación de costes por la prestación de los servicios de agua.

La siguiente tabla presenta los instrumentos más relevantes.

Servicios del agua	Instrumentos para la recuperación de costes	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Abastecimiento de agua superficial en alta (1)	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua Canon de servicios generales (Ley de Aguas de Andalucía)
	Abastecimiento de agua subterránea en alta (no autoservicio) (2)	Canon de servicios generales (Ley de Aguas de Andalucía) Tarifas urbanas de abastecimiento y saneamiento
	Distribución de agua para riego en baja	Tarifas/derramas/cuotas de los colectivos de riego
	Abastecimiento urbano (3) en baja	Tarifas de abastecimiento y saneamiento, tasa de alcantarillado, canon de saneamiento, canon del agua, etc.
	Autoservicios	Los costes son asumidos por los propios usuarios del agua
	Reutilización	Incluidas dentro de las tarifas urbanas del agua
	Desalación	Incluidas dentro de las tarifas urbanas del agua
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Los costes son asumidos por los propios usuarios del agua
	Recogida y depuración en redes públicas	Tarifas de saneamiento, tasa de alcantarillado, canon de saneamiento, canon del agua, etc.

Tabla 9.5.1. (1) Instrumentos legales para la recuperación de costes de los distintos servicios del agua.

(1) extracción, embalse, almacenamiento y suministro a través de servicios públicos para todos los usos.

(2) Extracción y suministro de agua.

(3) Tratamiento (ETAP) y distribución de agua potable a los usuarios urbanos.

9.5.2 INGRESOS POR LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA OBJETO DE RECUPERACIÓN DE COSTES

La contribución de los diferentes usos a los ingresos por cada uno de los servicios del agua de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras se muestra en la siguiente tabla:

Servicios del agua		Importe 2012 (Mill €)			
		Urbano	Agrario	Industrial	Total
		1	2	3	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (1)	1,71	5,52	0,60	7,83
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	0,43	-	-	0,43
	Distribución de agua para riego		10,2		10,2
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	40,75	-	-	40,75
	Autoservicios	-	3,87	4,67	8,53
	Reutilización	-	-	-	-
	Desalación	-	-	-	-
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	-	-	5,32	5,32
	Recogida y depuración en redes públicas	14,79		-	14,79
		57,68	19,59	10,59	87,85

Tabla 9.5.2. (1) Ingresos por la prestación de los servicios del agua para cada uno de los usos del agua.

9.6 RECUPERACIÓN DE COSTES

La recuperación de costes de los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras alcanza un valor global del 74%, incluyendo los costes financieros y ambientales. Por servicios, son los servicios de agua superficial en alta los que tienen una menor recuperación, alcanzando el 29%. Por usos, los usuarios industriales son los que alcanzan una mayor recuperación, 88%, seguido por los usuarios urbanos, 81%, y agrarios, 56%.

Servicios del agua		Índice de recuperación de costes (%)			
		Urbano	Agrario	Industrial	Total
		1	2	3	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (1)	28%	29%	29%	29%
	Extracción y suministro de agua subterránea (no autoservicios)	75%			75%
	Distribución de agua para riego		81%		81%
	Ciclo urbano (tratamiento y distribución de agua potable)	94%			94%
	Autoservicios		100%	100%	100%
	Reutilización				
	Desalación				
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas			100%	100%
	Recogida y depuración en redes públicas	71%			71%
		81%	56%	88%	74%

Tabla 9.6. (1) Recuperación de Costes por uso y servicio del agua

	Costes (M€)				Ingresos por tarifas (M€)	Índice de RC (%)	Índice de RC (%)
	Financiero	Ambiental	del Recurso	Total			
	A	B	C	D = A + B			
Urbano	60,35	10,52	0,00	70,87	57,68	81%	96%
Industrial	11,22	0,86	0,00	12,08	10,59	88%	94%
Agrario	27,18	8,15	0,00	35,33	19,62	56%	72%
Total	98,75	19,53	0,00	118,28	87,89	74%	89%

Tabla 9.6. (2) Recuperación de costes por uso

10 PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS

10.1 INTRODUCCIÓN

Una serie de planes y programas sectoriales están relacionados con los planes hidrológicos, de forma directa o indirecta.

Se han analizado por una parte los planes y programas realizados por la Administración General del Estado y por otra los planes y programas desarrollados por las Administraciones autonómicas.

De la misma manera, se recogen separadamente aquellos planes y programas que afectan específicamente a las aguas costeras y de transición.

Una información más detallada sobre dichos planes se encuentra en el Anejo nº10: Programa de Medidas.

En este apartado, se trata de tener en consideración, los Planes, Programas, Estrategias, etc. que se encuentran en vigor o están desarrollando las distintas comunidades autónomas, en materia de gestión del agua, ordenación del territorio, biodiversidad, protección del paisaje, política forestal, etc., que en definitiva, pueden tener incidencia o influir en la Planificación Hidrológica.

Así mismo, se ha intentado realizar una relación de los Planes, Programas y Estrategias más destacados y con influencia directa o indirecta en la planificación hidrológica, siendo conscientes que no están recogidos todos ellos y puede haberse omitido alguno, nunca con objetivos de exclusión y por lo tanto se deberían incluir aquellos que tengan incidencia que por alguna causa no se encuentren a continuación.

10.2 PLANES Y PROGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO Y AUTONÓMICOS

A continuación se listan los Planes y Programas considerados de la Administración General del Estado y autonómicos, que afectan a todas las categorías de masas de agua.

En el Apéndice 1 del Anejo nº10: Programa de Medidas, se incluye una breve descripción del objetivo de cada uno de ellos.

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL
Plan Nacional de Calidad de Aguas	MARM	Estatal	2007-2015
Plan Nacional de Reutilización	MARM	Estatal	2010-2015
Plan Nacional de Regadíos	MARM	Estatal	2008
Plan de Choque de Modernización de Regadíos	MARM	Estatal	
Estrategia Nacional de Restauración de Ríos	MARM	Estatal	
Programa A.G.U.A.	MARM	Estatal	2004-2008
Programa A.G.U.A. de Energías Renovables para la Desalación	MARM	Estatal	
Plan de Choque Tolerancia Cero de Vertidos	MARM	Estatal	
Programa Alberca y Registro de aguas	MARM	Estatal	
Plan de Choque de Energías Renovables del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2006-2010)	MARM	Estatal	2006-2010
Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural 2007-2013	MARM	Estatal	2007-2013
Plan Estratégico Español para la conservación y uso racional de humedales	MARM	Estatal	
Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)	MARM	Estatal	Revisiones anuales
Plan de Energías Renovables en España 2005-2010	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio	Estatal	2005-2010
Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones. (BOE de 14 de febrero de 1995).	Ministerio del Interior	Estatal	
Redes de Control de Calidad de aguas	AAA	Autonómico	Continuo
Redes de Cantidad. Piezométricas. Aforos.SAIH	AAA	Autonómico	Continuo
Programas para prevenir inundaciones en poblaciones	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	2007-2013
Programa de Desarrollo Rural.	Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía.	Autonómico	2007-2013
Programas de acción en zonas vulnerables	Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía.	Autonómico	2009-2012
II Plan Andaluz de Agricultura Ecológica	Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía.	Autonómico	2007-2013
Plan Andaluz de Regadíos	Consejería de Agricultura. Junta de Andalucía.	Autonómico	2000-2006
Plan Andaluz de Desarrollo Industrial	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Junta de Andalucía.	Autonómico	2007-2013
Plan Andaluz de Medio Ambiente	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	2017

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL
Estrategia Andaluza de Cambio Climático	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan Director de Riberas	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan Forestal y su adecuación, que incluye Plan andaluz de lucha contra la Desertificación	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	2008-2015
Plan Andaluz para el control de especies exóticas invasoras	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Planes de recuperación y conservación de especies	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Programa de Actuaciones de Conservación de los Invertebrados Amenazados en Andalucía	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Bases para la elaboración del plan de conservación de los peces continentales autóctonos de Andalucía	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Estrategia Andaluza para la Conservación de la Geodiversidad (borrador)	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible	Junta de Andalucía	Autonómico	2014-2020
Programas e Iniciativas Europeas (LIFE e INTERREG)	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan de Medio Ambiente	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	2004-2010
Planes de Gestión de la Red Natura 2000	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Planes de Ordenación de Recursos Naturales de Espacios Naturales Protegidos.	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Planes Rectores de Uso y Gestión de Espacios Naturales Protegidos	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan Director para Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía			
Plan Andaluz de Conservación de la Biodiversidad	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	

ESTRATEGIA/PLAN/PROGRAMA	ADMINISTRACIÓN COMPETENTE	ÁMBITO DE APLICACIÓN	HORIZONTE TEMPORAL
Plan Andaluz de Humedales	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Red de Seguimiento y del Programa de Gestión de Humedales en Andalucía	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan Andaluz Territorial de Residuos Urbanos	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan Director Territorial de Residuos no peligrosos de Andalucía	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	2010-2019
Plan de Prevención y Gestión de residuos peligrosos	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	2012-2010
Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER 2007-2013)	Junta de Andalucía.	Autonómico	2007-2013
Estrategia Energética de Andalucía	Junta de Andalucía.	Autonómico	2014-2020
Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana	Junta de Andalucía.	Autonómico	
Programa de actuaciones para asegurar el abastecimiento a poblaciones	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)	Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía	Autonómico	
Plan de Ordenación del Territorio del ámbito de Doñana(POTAD)	Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía	Autonómico	
Plan de Ordenación del Territorio de Costa Occidental de Huelva (POTLOH)	Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Junta de Andalucía	Autonómico	
Programa de Desarrollo Rural de Andalucía	Junta de Andalucía.	Autonómico	2014-2020
Plan General de Turismo Sostenible	Junta de Andalucía.	Autonómico	2014-2020
Plan Andaluz de Control de la Desertización	Junta de Andalucía.	Autonómico	
Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz	Junta de Andalucía.	Autonómico	

Tabla 10.2. (1): Planes y Programas de la Administración General del Estado y autonómicos considerados, relacionados con todas las categorías de masas de agua

Se enumeran seguidamente los Planes y Programas considerados de la Administración General del Estado y autonómicos que afectan específicamente a las aguas costeras y de transición. Una información más detallada sobre dichos planes se encuentra igualmente en el Apéndice 1 del Anejo nº10: Programa de Medidas.

Estrategia/plan/programa	Administración competente	Ámbito de aplicación	Horizonte temporal
Convenio OSPAR	Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM.	Estatal	Continuo
Convenio de Londres	Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM.	Estatal	Continuo
Convenio OPCR y Protocolo HNS	Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM.	Estatal	Continuo
Estrategia Española de Gestión Integrada de Zonas Costeras	Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM.	Estatal	Continuo
Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa	Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM.		
Programa Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y Compras de espacios en zonas sensibles para el DPMT	Secretaría General del Mar. MARM.	Estatal	Continuo
Plan Deslindes	Secretaría de Estado de Cambio Climático. MARM.	Estatal	Continuo
Plan Estratégico Nacional de Pesca	Secretaría General del Mar. MARM.	Estatal	2007-2013
Programa europeo del Fondo Europeo de la Pesca	Secretaría General del Mar. MARM.	Estatal	2007-2013
Planes Nacionales de cultivos marinos	Secretaría General del Mar. MARM.	Estatal	2008-2011
Programa ROM (ROM 5.1-05)	Ministerio de Fomento. Puertos del Estado.	Estatal	
Plan Interior de Contingencias por contaminación marina accidental	Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento.	Estatal	
Planes Interiores de Contingencias por contaminación marina accidental	Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento.	Estatal	
Convenio MARPOL	Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento.	Estatal	Continuo
Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino Andaluz	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan de calidad de Huelva y su entorno (PCAHE)	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	
Plan de Medio Ambiente de Andalucía 2004-2010	Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.	Autonómico	2004-2010
Plan General de Turismo Sostenible de Andalucía 2008-2010	Consejería de Turismo. Junta de Andalucía.	Autonómico	2008-2010
Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía (PECLA)	Consejería de Gobernación y Justicia. Junta de Andalucía.	Autonómico	

Tabla 10.2. (2): Planes y Programas de la Administración General del Estado y autonómicos considerados, relacionados específicamente con las masas de agua costeras y de transición

11 PLANES DEPENDIENTES: SEQUÍAS E INUNDACIONES

En la planificación hidrológica, las sequías y las inundaciones, como fenómenos meteorológicos extremos, tienen un tratamiento diferenciado dentro del marco de los planes hidrológicos, desarrollándose legislación específica que regula la forma de actuar frente a estos fenómenos.

No obstante, los planes hidrológicos de la demarcación hidrográfica deben considerar los planes dependientes relacionados con las sequías y las inundaciones, tal y como se indica en el artículo 59. “Situaciones hidrológicas extremas” del Reglamento de la Planificación Hidrológica:

“1. El plan hidrológico, con los datos históricos disponibles sobre precipitaciones y caudales máximos y mínimos, establecerá los criterios para la realización de estudios y la determinación de actuaciones y obras relacionadas con situaciones hidrológicas extremas.

Como consecuencia de estos estudios se determinarán las condiciones en que puede admitirse en situaciones hidrológicas extremas el deterioro temporal, así como las masas de agua a las que se refiere el artículo 38.

2. Establecerá las medidas que deben adoptarse en circunstancias excepcionales correspondientes a situaciones hidrológicas extremas, incluyendo la realización de planes o programas específicos como los indicados en el artículo 62.

3. Las administraciones competentes delimitarán las zonas inundables teniendo en cuenta los estudios y datos disponibles que los organismos de cuenca deben trasladar a las mismas, de acuerdo con lo previsto en el artículo 11.2 del texto refundido de la Ley de Aguas. Para ello contarán con el apoyo técnico de estos organismos y, en particular, con la información relativa a caudales máximos en la red fluvial, que la administración hidráulica deberá facilitar.”

También en el apartado 9.1. *Registro de los programas y planes más detallados*, de la Instrucción de Planificación Hidrológica, se hace referencia a la consideración de los planes específicos sobre sequías e inundaciones:

“Los planes hidrológicos tendrán en cuenta en su elaboración los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, y, en su caso, los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de los que incorporarán un resumen, incluyendo el sistema de indicadores y umbrales de funcionamiento utilizados y las principales medidas de prevención y mitigación propuestas.

También contemplarán los planes relacionados con la protección frente a las inundaciones, de los que incorporarán un resumen, incluyendo la evaluación de riesgos y las medidas adoptadas.

El plan hidrológico tendrá en cuenta en su elaboración aquellos planes y programas más detallados sobre las aguas, realizados por las administraciones competentes en el ámbito de la demarcación hidrográfica de los que incorporará los resúmenes correspondientes.”

11.1 PLANES ESPECIALES DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA

Así, para las sequías se ha desarrollado en la Demarcación Hidrográfica de Tinto, Odiel y Piedras el Plan Especial de actuación frente a situaciones de alerta y eventual Sequía, conocido como Planes Especiales de Sequía (PES).

Dicho plan es un requerimiento del artículo 27 de la Ley del Plan Hidrológico Nacional. El PES viene acompañado de una memoria ambiental, resultado del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) que se ha desarrollado paralelamente. La EAE es un instrumento de prevención para integrar los aspectos ambientales en la toma de decisiones de planes y programas públicos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

11.1.1 OBJETIVOS DE LOS PLANES ESPECIALES DE SEQUÍA

El objetivo general del PES es minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales, generados en situaciones de eventual sequía. Este objetivo general se persigue a través de los siguientes objetivos específicos:

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.
- Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ambientales, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo.
- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.

A su vez, para alcanzar los objetivos específicos se plantean los siguientes objetivos instrumentales u operativos:

- Definir mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía.
- Fijar umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía.

- Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de las situaciones de sequía.
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

11.1.2 LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN

Uno de los principales objetivos del Plan es el establecimiento de un sistema de indicadores que permitan prever situaciones de sequía y valorar la gravedad con que se presentan. Se define por tanto un sistema de indicadores que sirve de referencia general para la declaración formal de situaciones de sequía y para la valoración coyuntural del estado hidrológico de las diferentes juntas de explotación. De este modo, para cada uno de los indicadores seleccionados se han propuesto las marcas de clase que individualizan los siguientes niveles de intensidad de la sequía: normalidad, prealerta, alerta y emergencia.

El fin último del Plan es identificar medidas mitigadoras para hacer frente a las sequías, estas medidas se dividen en tres tipos en función del nivel de sequía.

- Medidas Estratégicas (normalidad y prealerta): prevenir el deterioro del estado de las aguas, incrementando las disponibilidades, reduciendo las demandas y mejorando la eficiencia en el uso.
- Medidas Tácticas (alerta): conservar los recursos mediante mejoras en la gestión y en el uso.
- Medidas de Emergencia (emergencia): alargar los recursos disponibles durante el máximo tiempo posible.

11.2 PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIONES

Los trabajos de implementación de la Directiva 2007/60/CE están en fase de ejecución en la cuenca del Tinto, Odiel y Piedras, y parte de estos trabajos han sido incorporados en el presente borrador de plan hidrológico.

El objetivo último del plan de gestión del riesgo de inundación es, para aquellas zonas determinadas en la evaluación preliminar del riesgo, conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca a través de los distintos programas de actuación, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica consideradas (art. 11.4. del RD 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación), lo cual adquiere más importancia al considerar los posibles efectos del cambio climático.

12 PROGRAMA DE MEDIDAS

12.1 INTRODUCCIÓN

El TRLA en su artículo 92 quater establece la necesidad de un programa de medidas para cada demarcación hidrográfica en el que se hayan tenido en cuenta los resultados de los estudios realizados para determinar las características de la demarcación, las repercusiones de la actividad humana en sus aguas, así como el estudio económico del uso del agua en la misma.

La finalidad del programa de medidas (art. 92 quater TRLA) es la consecución de los objetivos medioambientales basándose en criterios de racionalidad económica y sostenibilidad.

Las medidas que componen el programa de medidas pueden ser básicas (art.44 a 54 RPH) y complementarias (art.55 RPH). Las primeras de ellas son los requisitos mínimos que deben cumplirse en cada demarcación y las segundas son aquellas que en cada caso deben aplicarse con carácter adicional para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas.

Para conseguir la consecución de los objetivos medioambientales se han combinado las medidas más adecuadas considerando los aspectos económicos, sociales y ambientales de las mismas. Además en la selección del conjunto de medidas se ha tenido en cuenta los resultados del análisis coste-eficacia y los efectos sobre otros problemas medioambientales y sociales.

El organismo de cuenca es el responsable del proceso de integración y coordinación de los programas elaborados por las diferentes administraciones competentes. Ha sido cometido del Comité de Autoridades Competentes facilitar la ejecución de este proceso.

El resumen del programa de medidas que aquí se expone ha sido el resultado de un proceso participativo de análisis de las alternativas para alcanzar los objetivos previstos en la planificación.

Las inversiones previstas en este programa de medidas tienen un carácter orientativo y su importe definitivo quedará fijado en función del seguimiento del mismo, de los objetivos definidos y de la disponibilidad presupuestaria.

12.2 DEFINICIÓN DEL PROGRAMA

Tal como se indica en el apartado 8.1 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), el procedimiento seguido para la definición del programa de medidas ha sido el siguiente:

1. Recopilación de los programas de medidas elaborados previamente por cada una de las administraciones competentes, así como las otras medidas previstas o en ejecución.

2. Integración y coordinación de los programas.
 - a) Comprobación mediante modelos de simulación si el conjunto de las medidas produce el efecto deseado sobre el estado de las masas de agua (Conforme al apartado 8.1 de la IPH en esa comprobación se debe dejar constancia expresa de la compatibilidad de las medidas, tener en cuenta el efecto que medidas que actúen sobre unas masas pueden producir en otras masas (aguas abajo) y verificar que no se produzca un aumento de la contaminación en las masas de agua superficial (en particular en las aguas costeras y de transición).
 - b) Al detectar que con el programa de medidas inicialmente propuesto no se alcanzan los objetivos previstos, propuesta de nuevas medidas para alcanzar los objetivos (De acuerdo con el apartado 8.1 de la IPH se deben identificar las masas de agua costeras y de transición en las que no se alcanzan los objetivos por presiones ubicadas fuera del ámbito territorial de la demarcación).
 - c) Selección de la combinación más adecuada de medidas, apoyada en un análisis coste eficacia (Conforme al apartado 3.7 del Anejo 10: Programa de Medidas, el análisis coste-eficacia se ha efectuado sólo para las otras medidas básicas y las medidas complementarias).
3. Comprobación de la adecuación del programa de medidas a los escenarios de cambio climático considerados.
4. Presentación de resultados: resumen del programa de medidas.

Los organismos que intervienen en la realización del programa de medidas (aunque no intervengan directamente en la inversión) en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras son los siguientes:

- Organismos estatales:
 - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Organismos autonómicos:
 - Junta de Andalucía.
 - Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
 - Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural.
 - Consejería de Obras Públicas y Transportes.
 - Agencia Pública de Puertos de Andalucía.

- Organismos locales

El programa recogido en el Anejo 10 del presente documento contempla tanto medidas ya en ejecución, proyectadas o programadas por alguno de los organismos arriba mencionados, como medidas nuevas, consideradas necesarias para conseguir los objetivos definidos en este plan hidrológico.

En el caso de las medidas ya previstas o en marcha, se ha tratado de obtener esta información de los organismos encargados de su planificación y realización. Básicamente han aportado información detallada sobre el grado de avance de diferentes planes y programas en marcha, realizando indicación de las partidas presupuestarias asignadas a las actuaciones o medidas planificadas.

12.3 CARACTERIZACIÓN DE LAS MEDIDAS

Clasificación

Medidas básicas

Hay que distinguir dos grupos dentro de las medidas básicas:

- Las 'Básicas I', referidas en el Art. 45 del RPH. Corresponden a normativa de protección de las aguas (un total de 17 directivas europeas recogidas en el Anexo III del RPH), y son actuaciones que han de incluirse obligatoriamente en el Plan de Medidas y en el escenario tendencial. Se estimarán sus costes y eficacias, si bien no procede discutir su realización. Son medidas de mejora de calidad, ninguna de ellas se refiere a la cantidad.
- Las 'Básicas II', correspondientes a los Art. 46 a 54 del RPH, relacionados con otra legislación. Deberán integrarse en el Plan de Medidas una vez seleccionadas las distintas posibilidades o alternativas para su cumplimiento mediante análisis coste-eficacia. En esta lista de medidas, sí tienen relevancia las medidas de carácter cuantitativo, como se verá más adelante.

Complementarias

- Medidas contempladas en los artículos 55 a 60 del RPH, que las define como aquellas medidas que en cada caso deban aplicarse con carácter adicional para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas. Como se verá, son en su mayoría actuaciones para la mejora del estado cualitativo de las masas de agua.

Ámbito de aplicación

Las medidas, con independencia de su carácter básico o complementario, pueden agruparse, atendiendo a su ámbito de aplicación, en actuaciones específicas e instrumentos generales.

Las primeras se refieren a actuaciones concretas que pueden llevarse a cabo de manera repetida en la demarcación hidrográfica y cuya repercusión es esencialmente local. Cada una de ellas puede estar compuesta por elementos de diferente naturaleza.

Los instrumentos generales habitualmente son de naturaleza administrativa, legal o económica y su efecto puede ser a más largo plazo que el derivado de la ejecución de actuaciones específicas. Pueden incluso ser adoptadas a nivel nacional con objeto de que sean aplicables en todas las demarcaciones o partes de demarcaciones hidrográficas internacionales, o bien a otros niveles administrativos, como autonómico o municipal.

Información requerida

Tal como se indica en el apartado 8.2.4 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, para caracterizar las medidas y poder valorar si conviene incluirlas en el programa de medidas, es necesario, como mínimo, disponer de la siguiente información:

- a) Descripción de la medida, en la que se indique las características que la definen (parámetros básicos de diseño en su caso) señalando en qué consiste y la finalidad que persigue a grandes rasgos. Se debe detallar también, en su caso, las medidas cuya ejecución previa sea necesaria.

Igualmente se debe conocer el carácter básico o complementario así como las especificaciones adicionales pertinentes.

En su caso, se deben detallar los elementos que componen la medida. Debe especificarse igualmente el grupo de indicadores de calidad afectados en las masas de agua sobre las que repercute la medida (indicadores biológicos, hidromorfológicos o fisicoquímicos en el caso de aguas superficiales e indicadores del estado cuantitativo o químico en las subterráneas).

- b) Presiones identificadas en el inventario que son mitigadas o eliminadas mediante la aplicación de la medida.
- c) Coste anual equivalente de la medida, que integra el coste de inversión y el coste de explotación y mantenimiento.
- d) Eficacia de la medida.
- e) Organismo o entidad responsable de la puesta en práctica de la medida.
- f) Plazo previsto para la puesta en práctica de la medida.
- g) Vida útil o duración de la aplicación de la medida, en su caso.
- h) Ámbito territorial. Debe indicarse el territorio en el que se aplica la medida, especificando si es de alcance nacional, si afecta a toda la demarcación, a una parte de ella o si es de aplicación

sobre una determinada masa de agua. Se debe detallar, si procede, el emplazamiento físico de la medida, que puede estar puntualmente localizado, como el caso de la construcción de una estación depuradora de aguas residuales o la ejecución de una escala de peces o afectar a una cierta extensión, como el caso de una reducción en la aplicación de fertilizantes en una zona de riego. Igualmente se deben identificar las masas de agua en las que, como consecuencia de su aplicación, resultan modificados algunos de los indicadores de los elementos de calidad que determinan el estado de la masa. En su caso, también se deben señalar las unidades de demanda a las que afecta la medida, como las aglomeraciones urbanas afectadas por la mejora de un tratamiento en una estación depuradora de aguas residuales.

En el caso de las medidas ya previstas o en marcha, se ha utilizado la información obtenida de los organismos encargados de su planificación y realización.

Para la caracterización de las medidas nuevas y para el contraste de información obtenido de las medidas ya proyectadas se han utilizado distintas fuentes, principalmente la Guía técnica para la caracterización de medidas v.3.2 (MARM, noviembre de 2009), la aplicación SICMACE y artículos relacionados con las actuaciones. También se ha recurrido en ocasiones al uso del criterio de expertos.

Coste de las medidas

En la definición del programa es necesario considerar medidas nuevas y medidas que forman parte de planes o programas ya elaborados por diferentes autoridades competentes y que, por tanto, cuentan ya con una estimación de coste. La estimación normalmente corresponde a un nivel de definición de la medida mayor que el que puede obtenerse con los procedimientos generales de valoración, por lo que, como regla general, se ha utilizado la información más detallada, que puede corresponder incluso a proyectos ya redactados o a actuaciones en ejecución. Donde pareciera conveniente, la información recibida se ha contrastado con otros procedimientos de valoración, haciendo los ajustes pertinentes.

Puesto que se trata de información de muy diferente procedencia es necesario asegurar que siempre se reflejan los mismos conceptos de coste para garantizar la coherencia de los resultados obtenidos y la validez del análisis coste-eficacia.

Así, en la recopilación de información sobre medidas en ejecución o previstas por las diferentes autoridades competentes, se ha tratado de asegurar que el coste de inversión que se facilita corresponda a la mejor estimación posible del presupuesto final de ejecución por contrata (es decir, incluyendo presupuesto de ejecución material, gastos generales y beneficio industrial) excluidos los impuestos, según propone la IPH en su apartado 8.2.4.

Además se ha tratado de asegurar que en ese coste de inversión estén incluidos todos los elementos necesarios para implantar la medida, es decir, dependiendo de cada caso, las asistencias técnicas necesarias previas a la ejecución de la medida (redacción del proyecto) así como las necesarias durante su implantación (dirección de la obra) y la adquisición de los terrenos. En la medida posible, se ha tratado

de considerar todos los elementos que componen las medidas, como por ejemplo en el caso de las infraestructuras todas las actuaciones complementarias y periféricas. Donde no estaban incluidos se han hecho las estimaciones correspondientes, en función de la naturaleza de la medida.

Lo mismo sucede con los costes de explotación y mantenimiento donde se ha intentado que el valor suministrado contemplara todos los conceptos necesarios para el adecuado funcionamiento de la medida, incluyendo también los impuestos. En particular se ha tratado de incluir los conceptos de personal, energía y material fungible (reactivos, por ejemplo), que tienden a ser los componentes esenciales de este coste, dependiendo de cada caso particular.

El coste de las medidas nuevas para las que no se dispone de una valoración se ha estimado de acuerdo con la Guía técnica para la caracterización de medidas v.3.2 (MARM, noviembre de 2009), la aplicación SICMACE y artículos relacionados con las actuaciones. También se ha recurrido en ocasiones al uso del criterio de expertos.

Puesto que todas las estimaciones deben referirse a una fecha común para poder efectuar los análisis en términos homogéneos, todos los costes de las medidas se han expresado a precios constantes en Euros del año 2012. Donde los datos de partida corresponden a otros años, éstos se han actualizado aplicando los factores de conversión que se deducen del índice de precios de consumo general (IPC) publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Eficacia de las medidas

Para evaluar la eficacia de las medidas se ha partido de la evaluación del estado de las masas de agua correspondiente al escenario tendencial 2015, y su diferencia respecto a los objetivos ambientales. La evaluación de los estados correspondientes a la aplicación de las distintas medidas y la diferencia respecto a los objetivos ambientales, ha permitido analizar la eficacia de cada una de estas medidas.

Por lo tanto, la eficacia de una medida se define como la aportación que ésta hace a la consecución de los objetivos de estado en una o varias masas de agua. Puede evaluarse de dos formas: mediante la reducción de presiones o de impactos. La eficacia se ha evaluado preferentemente de la segunda forma, es decir, la reducción de los impactos medidos en las masas de agua, o lo que es igual, mejoras en los indicadores de estado de las masas de agua que propicia la medida. No obstante, se hace referencia a la reducción de presiones en aquellas medidas donde no se disponga de suficiente información, o bien en el caso de medidas de mejora de eficiencia en agricultura de riego, donde la reducción de extracciones para riego (presión), y los efectos sobre la distribución de caudales (impacto) pueden ser muy diferentes, debido a la existencia de retornos a una mayor escala, así como al tipo de masa (regulada o no) de que se trate en cada caso.

La eficacia de las medidas se ha estimado preferentemente en base a la información recogida, en su caso, en los propios planes o programas donde se presentan las mismas.

Otras fuentes de información utilizadas, han sido proyectos sobre actuaciones similares, estudios científicos, informes técnicos y el criterio de expertos. Además se ha considerado la información sobre eficacia de medidas recogida en la Guía técnica para la caracterización de medidas v.3.2 (MARM, noviembre de 2009).

Por último, existe un grupo de medidas cuya eficacia no se puede estimar, sea por falta de información, o por la imposibilidad de determinar el grado de implantación de las mismas que puede alcanzar el Programa de Medidas.

Además existen medidas del grupo de conocimiento y gobernanza, cuya finalidad es asegurar el cumplimiento y control de otras actuaciones, pero que en sí mismas no aportan mejoras sobre los indicadores tendenciales.

12.4 ANÁLISIS COSTE-EFICACIA DE LAS MEDIDAS

El Art. 43 del RPH en su punto 6 dice que: La selección de la combinación de medidas más adecuada, especialmente para el caso de las complementarias, se apoyará en un análisis coste-eficacia. En este análisis se considerarán los aspectos económicos, sociales y ambientales de las medidas.

Asimismo, el punto 7 de dicho artículo dice que: En la selección del conjunto de medidas se tendrán en cuenta, además de los resultados del análisis coste-eficacia, los efectos de las distintas medidas sobre otros problemas medioambientales y sociales, aunque no afecten directamente a los ecosistemas acuáticos.

La utilidad del análisis coste-eficacia queda definida de forma sintética en el Art. 61 del RPH, punto 1, según el cual: El análisis coste-eficacia será un instrumento a tener en cuenta para la selección de las medidas más adecuadas para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua, así como para analizar las medidas alternativas en el análisis de costes desproporcionados.

En conclusión, el análisis coste eficacia constituye una herramienta para:

- Decidir entre varias alternativas disponibles para alcanzar un objetivo.
- Detectar, en su caso, la incursión en costes desproporcionados de las alternativas y analizar otras medidas disponibles.

Conforme a lo dispuesto en el apartado 8.2.1.1.2 de la IPH, se ha realizado un análisis coste-eficacia para las otras medidas básicas (correspondientes a los Art. 46 a 54 del RPH).

En el análisis se ha seguido el siguiente procedimiento:

1. En primer lugar, se han identificado las medidas que pueden contribuir a alcanzar los objetivos definidos, con sus correspondientes costes de inversión y de operación y mantenimiento.

2. Para cada medida se ha calculado el coste anual equivalente y los indicadores de eficacia por parámetros y masas afectadas, utilizando los modelos de simulación arriba descritos.

En líneas generales, se han consultado proyectos y planes existentes relacionados con las medidas. Para las medidas donde no existe suficiente información, se han consultado SICMACE y la Guía técnica para la caracterización de medidas v.3.2 (MARM, noviembre de 2009). También se ha recurrido al criterio de expertos.

En teoría, las medidas se ordenan por orden creciente de índice coste-eficacia, seleccionándose las medidas de menor índice que resulten suficientes para alcanzar un valor del indicador que se trate, acorde con los objetivos ambientales fijados.

12.5 ADECUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS AL CAMBIO CLIMÁTICO

El Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, recoge y desarrolla las disposiciones del texto refundido de la Ley de Aguas relevantes para el proceso de planificación hidrológica.

En el artículo 21, contiene una serie de disposiciones relativas a los balances, asignación y reserva de recursos entre las que está la siguiente:

Art. 21. Balances, asignación y reserva de recursos.

....

4. Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el artículo 11. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

En base a estas premisas, para el horizonte de estudio del año 2027, de acuerdo con la IPH, y para evaluar el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación, se ha estimado la reducción de las aportaciones que se producirán. Para ello, se han considerado diferentes estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, donde se realizan estimaciones de los efectos del cambio climático en diferentes aspectos, dentro del ámbito andaluz. Los estudios considerados han sido “El Cambio Climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del Clima” y “El Cambio Climático en Andalucía: Evolución y consecuencias medioambientales”.

En estos estudios se analizan los descensos esperados en cuanto a la precipitación media en diferentes zonas, así como el incremento de temperatura esperado. Con ello, se estima que para el ámbito de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras se producirá un descenso de las aportaciones cercano al 8%, valor que está en concordancia con la estimación que el Ministerio de Medio Ambiente y Rural y Marino ha realizado para la Demarcación del Guadalquivir (2.4.6. de la IPH).

12.6 RESUMEN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

12.6.1 GENERAL

El Programa de Medidas cuenta con 163 medidas en total, de las cuales 57 son medidas básicas para implementar la legislación comunitaria, 8 son medidas básicas de acuerdo con los artículos 46 al 54 del RPH y 98 son medidas complementarias.

El Apéndice número 3 recoge un listado de las medidas que componen el programa de medidas.

Grupo	Número de medidas
Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria	57
Otras medidas básicas	8
Medidas complementarias	98
Total	163

Tabla 12.6. (1): Resumen del programa de medidas (básicas/complementarias)

Una vez agrupadas las medidas, 62 tienen como objetivo principal reducir la contaminación puntual, 5 medidas tienen como objetivo principal reducir la contaminación difusa en la demarcación y 39 medidas tienen como finalidad la satisfacción de las demandas. En este grupo se incluyen medidas que pretenden incrementar los recursos disponibles y mejorar la garantía de suministro a través de mejoras en las conducciones, obras de regulación, obras de conducción, y mediante tratamientos de regeneración y reutilización.

Las medidas de recuperación ambiental son 8 en total, y las dirigidas a incrementar la eficiencia tanto en los servicios de agua urbanos como en los de riego son 4.

El grupo de medidas dedicado a conocimiento y gobernanza asciende a 22 actuaciones, hay una única medida de recuperación de costes y finalmente, las medidas de prevención y mitigación de situaciones hidrológicas extremas son 22.

Grupo	Número de medidas
Contaminación puntual	62
Contaminación difusa	5
Satisfacción de las demandas	39
Recuperación ambiental	8
Incremento de la eficiencia	4
Conocimiento, administración y gobernanza	22
Recuperación de costes	1
Prevención y mitigación de situaciones hidrológicas extremas	22
Total	163

Tabla 12.6. (2): Resumen del programa de medidas (por grupos).

12.6.2 COSTE DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

El coste total de inversión del programa de medidas asciende a 981,77 millones de Euros. Un 15,67% de este importe corresponde a medidas básicas para implementar la legislación comunitaria, un 3,05% corresponde a otras medidas básicas y un 81,28% a medidas complementarias.

Medidas	Coste de inversión (10 ⁶ Eur)
Medidas básicas para implementar la legislación comunitaria	153,85
Otras medidas básicas	29,92
Medidas complementarias	798,01
Total	981,77

Tabla 12.7. (1): Coste del programa de medidas (básicas/complementarias)

Respecto a la distribución de inversiones por grupos de medidas, las medidas dirigidas a la satisfacción de demandas constituyen el 75,45% de la inversión total, seguidas por el 16,19% de las medidas orientadas a mitigar los problemas de contaminación puntual.

Grupo	Coste de inversión (10 ⁶ Eur)
Contaminación puntual	158,95
Contaminación difusa	12,98
Satisfacción de las demandas	740,73
Recuperación ambiental	21,12
Incremento de la eficiencia	24,55
Conocimiento, administración y gobernanza	18,41
Recuperación de costes	0,02
Prevención de inundaciones	5,02
Total	981,77

Tabla 12.7. (2): Coste del programa de medidas (por grupos).

12.6.3 FINANCIACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS

El coste de inversión del programa de medidas se reparte entre los diferentes organismos de la siguiente forma:

Organismo	Coste de inversión (millones de €)
Administración General del Estado	454,08
Junta de Andalucía	307,99
Administración Local	122,76
Administración Local/Usuarios privados	16,40
Combinación de los anteriores	80,54
Total	981,77

Tabla 12.8. (1): Reparto del coste de inversión del programa de medidas (importes en millones de Euros)

13 PARTICIPACIÓN PÚBLICA

13.1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente apartado es describir de forma resumida las actuaciones seguidas en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras para desarrollar los procesos de participación pública en la redacción del Plan Hidrológico de Demarcación, tal y como se establece en el artículo 71 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

La estructura y composición del anejo es la que se describe, en grandes apartados, a continuación:

- Definiciones y Conceptos
- Organización General del Proceso de Participación Pública
- Acciones de participación llevadas a cabo en los procesos de participación pública . Este último apartado se estructura en los 3 niveles establecidos por la Directiva Marco para desarrollar el Proceso de Participación Pública:

13.2 DEFINICIONES Y CONCEPTOS

A continuación se definen una serie de conceptos relacionados con el proceso de participación pública:

- Participación Pública¹¹: se puede entender por participación pública el hecho de permitir que la gente influya en el resultado final de un plan o durante los procesos de trabajo necesarios para la consecución del plan. En la participación pública se distinguen distintos niveles de influencia: Información Pública, Consulta Pública y Participación Activa.
- **Información Pública:** Nivel de acción en la participación pública en el que el principal objetivo es lograr una opinión pública mejor informada, con el fin de poder acceder posteriormente al proceso de consulta y participación activa.
- **Consulta pública:** Nivel de acción en la participación pública cuyo objetivo es el de dar al público la oportunidad de ser atendido, generalmente por escrito, influenciando el resultado final. Puede realizarse como consulta pública abierta (dirigida al público en general o a cualquier agente incluido en las partes interesadas) o como consulta directa, dirigido a una selección dentro de las personas interesadas o Autoridades Públicas escogida por el órgano promotor.

¹¹ Documento guía N° 8 de la Estrategia común de Implantación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE)

- **Participación Activa:** Nivel de acción en la participación pública que engloba un proceso de información y consulta públicas previo a un ejercicio de análisis y posible consenso. Es la mejor opción cuando se requiere el apoyo o consentimiento en una decisión.
- **Concertación, negociación o resolución de alternativas:** Procedimiento especial de la participación activa, cuando el consenso no se puede conseguir mediante otros ejercicios de participación pública, o cuando la situación alcanzada provoca que la decisión no pueda ser tomada hasta que las partes interesadas coincidan en la sustancia de la misma. Requiere un proceso transparente de negociación, con un número manejable y bien seleccionado de partes interesadas o agentes, y la participación de uno o varios agentes con capacidad de suscribir compromisos vinculantes, o en su defecto, algún mecanismo externo que vincule de manera efectiva los compromisos alcanzados por las partes.
- **Información ambiental¹²:** Toda información en forma escrita, visual, sonora, electrónica o en cualquier otra forma que verse sobre las siguientes cuestiones:
 - a) El estado de los elementos del medio ambiente, como el aire y la atmósfera, el agua, el suelo, la tierra, los paisajes y espacios naturales, incluidos los humedales y las zonas marinas y costeras, la diversidad biológica y sus componentes, incluidos los organismos modificados genéticamente; y la interacción entre estos elementos.
 - b) Los factores, tales como sustancias, energía, ruido, radiaciones o residuos, incluidos los residuos radiactivos, emisiones, vertidos y otras liberaciones en el medio ambiente, que afecten o puedan afectar a los elementos del medio ambiente citados en la letra a).
 - c) Las medidas, incluidas las medidas administrativas, como políticas, normas, planes, programas, acuerdos en materia de medio ambiente y actividades que afecten o puedan afectar a los elementos y factores citados en las letras a) y b), así como las actividades o las medidas destinadas a proteger estos elementos.
 - d) Los informes sobre la ejecución de la legislación medioambiental.
 - e) Los análisis de la relación coste-beneficio y otros análisis y supuestos de carácter económico utilizados en la toma de decisiones relativas a las medidas y actividades citadas en la letra c)
 - f) El estado de la salud y seguridad de las personas incluida, en su caso, la contaminación de la cadena alimentaria, condiciones de vida humana, bienes del patrimonio histórico, cultural y artístico y construcciones, cuando se vean o puedan verse afectados por el estado de los elementos del medio ambiente citados en la letra a) o, a través de esos elementos, por cualquiera de los extremos citados en las letras b) y c).

¹² Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

- Personas Interesadas:

a) Toda persona física o jurídica en la que concurra cualquiera de las circunstancias previstas en el artículo 31 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. En dicho artículo se consideran interesados en el procedimiento administrativo:

- Quienes lo promuevan como titulares de derechos o intereses legítimos individuales o colectivos.
- Los que, sin haber iniciado el procedimiento, tengan derechos que puedan resultar afectados por la decisión que en el mismo se adopte.
- Aquellos cuyos intereses legítimos, individuales o colectivos, puedan resultar afectados por la resolución y se personen en el procedimiento en tanto no haya recaído resolución definitiva.
- Las asociaciones y organizaciones representativas de intereses económicos y sociales, serán titulares de intereses legítimos colectivos en los términos que la Ley reconozca.
- Cuando la condición de interesado derivase de alguna relación jurídica transmisible, el derecho habiente sucederá en tal condición cualquiera que sea el estado del procedimiento.

b) Cualesquiera personas jurídicas sin ánimo de lucro que cumplan los requisitos establecidos en el artículo 23 la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente:

- Que tengan entre los fines acreditados en sus estatutos la protección del medio ambiente en general o la de alguno de sus elementos en particular.
- Que se hubieran constituido legalmente al menos dos años antes del ejercicio de la acción y que vengan ejerciendo de modo activo las actividades necesarias para alcanzar los fines previstos en sus estatutos.
- Que según sus estatutos desarrollen su actividad en un ámbito territorial que resulte afectado por la actuación, o en su caso, omisión administrativa.
- **Público:** Cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones y grupos constituidos con arreglo a la normativa que les sea de aplicación.

- **Autoridades Públicas¹³:**

1. Tendrán la condición de autoridad pública:

a) El Gobierno de la Nación y los órganos de gobierno de las Comunidades Autónomas.

b) La Administración General del Estado, las Administraciones de las Comunidades Autónomas, las Entidades que integran la Administración local y las Entidades de Derecho Público que sean dependientes o estén vinculadas al Estado, a las Comunidades Autónomas o a las Entidades locales.

c) Los órganos públicos consultivos.

d) Las Corporaciones de derecho público y demás personas físicas o jurídicas cuando ejerzan, con arreglo a la legislación vigente, funciones públicas, incluidos Notarios y Registradores de la Propiedad, Mercantiles y de Bienes Muebles.

Administraciones Públicas afectadas¹⁴: A los efectos de la Ley 21/2013 sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (Evaluación Ambiental Estratégica) aquellas que tienen competencias específicas en las siguientes materias: población, salud humana, biodiversidad, geodiversidad, fauna, flora, suelo, agua, aire, ruido, factores climáticos, paisaje, bienes materiales, patrimonio cultural, ordenación del territorio y urbanismo.

- **Solicitante:** Cualquier persona física o jurídica, así como sus asociaciones, organizaciones y grupos, que solicite información ambiental, requisito suficiente para adquirir, a efectos de lo establecido en el Título II de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, la condición de interesado.
- **Parte interesada, actores o agentes relevantes¹⁵:** Cualquier persona, grupo u organización que tiene un interés o una “participación” en un problema, ya sea porque resulta afectado directamente o porque puede influir en su resultado. Parte interesada también incluye a los miembros del público que aún no saben que resultarán afectados (en la práctica la mayoría de los ciudadanos particulares y muchas empresas y ONG’s pequeñas). Por tanto, parte interesada recoge al público, a las personas interesadas y a las autoridades públicas y administraciones públicas afectadas.

¹³ Ley 27/2006, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

¹⁴ Art 5. Del título I de la Ley 21/2013 sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (Evaluación Ambiental Estratégica)

¹⁵ Documento guía N° 8 de la Estrategia Común de implantación de la Directiva Marco del Agua(2000/60/CE).

13.3 ORGANIZACIÓN GENERAL DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

13.3.1 PROYECTO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

El objeto del Proyecto de Participación Pública es el establecimiento de las actuaciones a seguir por la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras para desarrollar los procesos de participación pública en la redacción de su Plan Hidrológico, mediante tres mecanismos: información, consulta pública y participación activa.

El Proyecto de Participación Pública del segundo ciclo de planificación en la DHTOP queda recogido en los Documentos iniciales consolidados y, de acuerdo a lo anterior, ha marcado las pautas de la participación pública hasta la redacción del presente documento y las marcará en los próximos 6 meses durante el proceso de consulta pública del mismo hasta la aprobación definitiva del Plan.

Por otra parte, la DMA en su artículo 14.1 establece que los Estados Miembros velarán porque se publique y se ponga a disposición del público, incluidos los usuarios, a fin de recabar sus observaciones, los siguientes documentos:

- **Calendario y programa de trabajo** sobre la elaboración del plan, al menos, tres años antes del inicio del mismo.
- **Esquema de Temas Importantes**, al menos dos años antes del inicio del periodo a que se refiera el plan.
- **Ejemplares del Plan Hidrológico**, al menos un año antes del inicio del periodo a que se refiera el plan.

El Cronograma General del proceso de Planificación de la DMA según el TRLA para el periodo, 2013-2015 establece periodos de 6 meses de consulta pública para determinados documentos, mientras que establece la realización de procesos de participación activa de otro grupo de documentos.

A continuación se presenta el listado de la totalidad de documentos, clasificados en función del nivel de participación que se establece para cada uno de ellos:

CONSULTA PÚBLICA	PARTICIPACIÓN ACTIVA
Estudio General de la Demarcación Hidrográfica	Planteamiento de medidas
Programa, Calendario y Fórmulas de Consulta	Análisis de ventajas e inconvenientes y de los efectos sobre las presiones e impactos de las medidas previstas
Evaluación Ambiental Estratégica: Planteamiento del proceso, elaboración del documento inicial estratégico y comunicación al órgano ambiental	Justificación económica de las exenciones de cumplimiento de los objetivos (costes desproporcionados)
Esquema Provisional de Temas Importantes	Propuesta del Programa de Medidas
Propuesta del Proyecto de Plan Hidrológico	Establecimiento de Condiciones de Referencia
Evaluación Ambiental Estratégica: Estudio Ambiental Estratégico	Establecimiento de derogaciones de objetivos o plazos (masas de agua especiales) y recalificación de ciertas masas de agua en artificiales o muy modificadas. (Objetivos Ambientales)
	Desarrollo del Programa de Medidas

Tabla 13.3. (1): Documentos que se someten a participación pública

13.3.2 CRONOGRAMA GENERAL Y CALENDARIO DE TRABAJOS DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Cada uno de los documentos que se establecen para la redacción de los planes hidrológicos de Demarcación serán objeto de diferentes actuaciones y niveles de participación en función de lo establecido en el TRLA.

Inicio Consulta Pública	Finalización Consulta Pública
Documentos Iniciales Provisionales	
12 Junio 2013	12 Diciembre 2013
Esquema Provisional de Temas Importantes	
15 Febrero 2014	15 Agosto 2014
Proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación	
9 Enero 2015	10 Julio 2015

Tabla 13.3.2. (1): Periodos de consulta pública de documentos sometidos a este proceso

A continuación, se presenta el Cronograma de los trabajos y las actividades que se han llevado a cabo durante el proceso de participación pública en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras:

PARTICIPACIÓN ACTIVA	Febrero 14	Marzo 14	Abril 14	Mayo 14	Junio 14	Julio 14	Agosto 14	Septiembre 14	Octubre 14	Noviembre 14	Diciembre 14	Enero 15	Febrero 15	Marzo 15	Abril 15	Mayo 15	Junio 15	Julio 15	
Jornada de Presentación del Esquema de Temas Importantes Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras	■			■															
Taller Participativo sobre usos Agrarios	■																		
Taller Participativo sobre usos urbanos, turísticos e industriales	■																		
Creación del foro de Planificación Hidrológica de las Cuencas Internas Andaluzas		■																	
Talleres sectoriales				■	■	■	■	■	■	■									
Jornada de Presentación del Proyecto de Plan hidrológico 2015-2021																			
Encuentros bilaterales con diferentes usuarios y asociaciones												■	■	■	■	■	■	■	■
Otras jornadas de presentación																■			
Intercambio de información vía web "Newsletter"													■	■	■	■	■	■	

Nota: Algunas de las actuaciones de participación activa incluidas en la tabla se llevarán a cabo durante el periodo de consulta pública del Proyecto de Plan Hidrológico.

Tabla 13.3.2. (3): Calendario de trabajos de la participación activa

13.3.3 ADMINISTRACIONES IMPLICADAS

Las administraciones que han sido afectadas por el proceso de Planificación Hidrológica se enumeran a continuación, indicando si son de origen estatal, autonómico o local:

ADMINISTRACIONES	ORIGEN
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)	Estatal
Ministerio de Fomento. Dirección General de Marina Mercante	Estatal
Delegación del Gobierno en Andalucía	Estatal
Subdelegación del Gobierno en Huelva	Autonómico
Dirección General de Prevención y Calidad Ambiental	Autonómico
Consejería de Agricultura y Pesca y Desarrollo Rural	Autonómico
Consejería de Fomento y Vivienda	Autonómico
Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	Autonómico
Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales	Autonómico
Administración Local y Relaciones Institucionales	Autonómico
Consejería de Turismo y Comercio	Autonómico
Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	Autonómico
Federación Andaluza de Municipios y Provincias	Autonómico
Diputación Provincial de Huelva	Local
Diputación Provincial de Sevilla	Local
Ayuntamientos de la Demarcación (Provincia de Huelva)	Local
Ayuntamientos de la Demarcación (Provincia de Sevilla- Castillos de Las Guardas y El Madroño)	Local
Mancomunidad Intermunicipal de Moguer-Palos de la Frontera	Local
Mancomunidad turística de la Sierra de Huelva	Local
Mancomunidad Intermunicipal Sierra Minera	Local
Mancomunidad Cuenca Minera	Local
Mancomunidad Villablanca-San Silvestre de Guzmán	Local
Mancomunidad de municipios para el desarrollo socioeconómico del Condado de Huelva	Local
Mancomunidad de municipios Condado-Campiña	Local
Mancomunidad Sierra Occidental de Huelva	Local
Mancomunidad de Islantilla	Local
Agrupación Intermunicipal de los Ayuntamientos de Manzanilla y Chucena para la prestación de los servicios propios de sus respectivas Universidades Populares	Local
Mancomunidad del Andévalo	Local
Mancomunidad de municipios Beturia	Local
Mancomunidad Ribera de Huelva	Local
Mancomunidad Andévalo Minero	Local
Mancomunidad Campiña-Andévalo	Local
Mancomunidad de municipios de la Comarca de Doñana	Local
Mancomunidad de Servicios de la provincia de Huelva	Local

Tabla 13.3.3. (1): Administraciones implicadas

13.4 ACCIONES LLEVADAS A CABO EN LOS PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

13.4.1 ACCIONES DE INFORMACIÓN PÚBLICA

13.4.1.1 RELACIÓN DE INFORMACIÓN BÁSICA

Desde la Administración Hidráulica se ha potenciado la difusión de cualquier información relacionada con la elaboración del Plan Hidrológico de las Demarcaciones Intracomunitarias de Andalucía.

13.4.1.2 ACCESIBILIDAD A LA INFORMACIÓN

Los documentos del Plan Hidrológico se han puesto a disposición del público en papel en las Oficinas de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Por otro lado, también se ha habilitado una zona específica para el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras en la web de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (www.juntadeandalucia.es/medioambiente/documentos_informacion_publica). En ella se ha ido publicando toda la información que el proceso de planificación ha ido generando.

Nombre del foro/descripción	Temas	Mensajes	Último mensaje
Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate			
Ficha 1. Contaminación puntual por tratamiento de las aguas residuales urbanas.	1	1	05-mar-2014 19:01:38 por admin
Ficha 2. Contaminación difusa en aguas subterráneas producida por la utilización de nitratos en la agricultura.	2	4	25-jun-2014 13:23:28 por ertopodebarbate
Ficha 3. Calidad de Riberas	1	1	05-mar-2014 19:07:37 por admin
Ficha 4. Satisfacción de demandas en la Sierra de Cádiz	1	1	05-mar-2014 19:10:40 por admin
Presentación ETI Demarcación Hidrográfica Guadalete-Barbate	2	4	25-jun-2014 13:48:17 por ertopodebarbate
Ficha 6. Inundaciones	1	1	05-mar-2014 19:15:33 por admin

Durante el proceso de consulta pública del Proyecto de Plan Hidrológico, y con objeto de suministrar información que dinamizase la participación activa, se realizaron y enviaron periódicamente unos dosieres que bajo el título de Newsletter abordaban diferentes temas de interés del Plan. El objeto es animar a la

participación, poniendo de manifiesto los aspectos más novedosos del nuevo Proyecto de Planificación hidrológica.

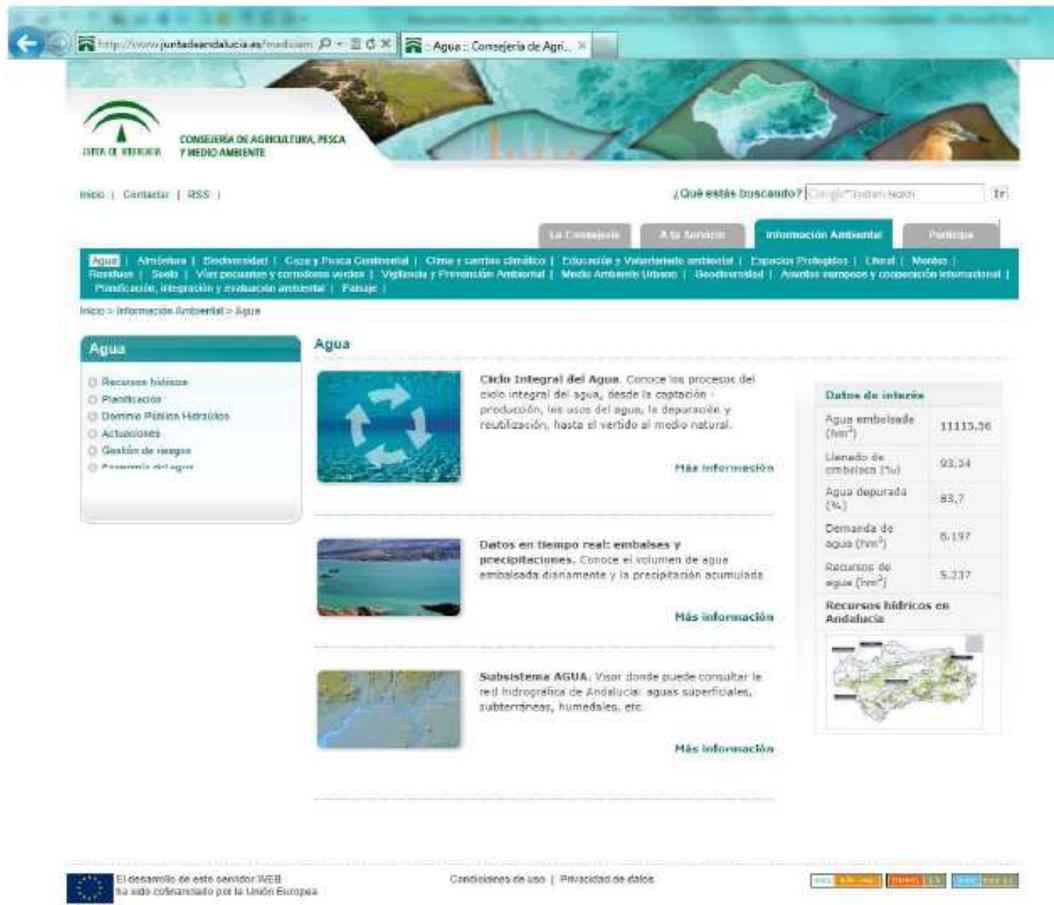
13.4.1.3 PÁGINA ELECTRÓNICA DE LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA

Los documentos informativos estarán accesibles en formato digital en la página electrónica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (www.juntadeandalucia.es/medioambiente/documentos_informacion_publica). La página web es uno de los pilares principales del proceso de información.

La página electrónica de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio fue adaptada para generar una ubicación específica para el Plan Hidrológico de Demarcación.

La visibilidad de esta nueva zona ha sido potenciada para facilitar el acceso a la información del Plan y favorecer la participación pública.

A través de la misma se pueden recibir todas las observaciones que cada interesado estime oportuno hacer llegar, en el canal de Administración electrónica habilitado a tal fin, <http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/site/cae>.



13.4.1.4 DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN EN PAPEL

Los documentos del Plan Hidrológico se han puesto a disposición del público en la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico (Sevilla), así como en la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (Huelva), cuyas direcciones postales se detallan a continuación.

Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico	Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio
Calle Marqués de Nervión nº 40 41071 Sevilla Teléfono.: 955 032000 Fax: 955 032134	Calle Sanlúcar de Barrameda nº 3 11071 Huelva Teléfono.: 959 011500 Fax: 959 011501

Tabla 13.4.1.(1) Relación de oficinas para solicitar la información en papel

13.4.1.5 CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN

Se trata de actos abiertos, dirigidos a un público muy amplio que abarca desde organismos de la administración a las entidades ciudadanas, grupos de expertos, agentes económicos, etc.

A continuación se hace una descripción de las jornadas informativas que han tenido lugar tanto a nivel regional como en el ámbito de la propia Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras:

A) Actividades Públicas:

JORNADA DE PRESENTACIÓN DEL EpTI DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS

- **Objetivo:**

El principal objetivo de la Jornadas fue la presentación pública del Esquema Provisional de Temas Importantes (EpTI) de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, informando sobre los contenidos de los mismos persiguiendo la participación de la sociedad en el proceso.

- **Fecha de celebración: 24 de Febrero de 2014**

- **Lugar de celebración:** D.T. Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. C/ Emires nº 2 Huelva

- **Programa:**

	<p>Recepción a los asistentes</p> <p>Inauguración de la Jornada Josefa Inmaculada González Delegada de la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Huelva.</p> <p>Intervención Juan Manuel Serrato Portillo Director General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico</p> <p>Ponencia Manuel López Rodríguez Dirección de Planificación y Dominio Público Hidráulico de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio</p> <p>Participación Pública en el Proceso de Planificación y participación ¿Qué opinan los actores sociales?</p> <p>Clausura de la Jornada</p>
--	--

- **Invitados a la jornada:**

Agentes económicos	34
Administraciones	138
Ciudadanía	28
Agentes del conocimiento	18
Total	218

JORNADA DE PRESENTACIÓN DEL EPTI CON EL INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA

- **Objetivo**

El principal objetivo de la Jornadas fue la presentación pública del Esquema Provisional de Temas Importantes (EpTI) de la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, informando sobre los contenidos de los mismos persiguiendo la participación de la sociedad en el proceso.

- **Fecha de celebración:** 7 y 8 de Mayo de 2014

JORNADA DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS

- **Objetivo**

El principal objetivo de la Jornadas fue la presentación pública del proyecto de Plan Hidrológico sometido a consulta pública desde el 9 de enero, informando sobre el contenido del mismo y persiguiendo la participación de la sociedad en el proceso.

- **Fecha de celebración:** 10 de marzo de 2015

- **Lugar de celebración:**

Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio en Huelva.

- **Ponentes:**

- Josefa Inmaculada González Bayo, Delegada de la Delegación Territorial de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de Huelva.
- Juan Manuel Serrato Portillo, Director General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico.
- Manuel López Rodríguez Dirección de Planificación y Dominio Público Hidráulico de la Consejería de Medio Ambiente

B) Actividades Institucionales:

1- Informe al Comité Directivo

2- Informe al consejo del Agua de la Demarcación y a la Comisión de Autoridades Competentes
Esquema Provisional de Temas Importantes: Informe del Consejo del Agua de la Demarcación y Comisión de Autoridades Competentes (CAD-CAC), 8 de Octubre de 2014.

C) Actividades Previstas

- **Actividades Institucionales**

Con respecto a la Participación Institucional, se requieren las siguientes acciones:

Elevar el proyecto de Plan Hidrológico a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio para su posterior tramitación en el Consejo Andaluz del Agua.

Posteriormente, a la persona titular de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio le corresponde presentar la propuesta de plan al Consejo de Gobierno, para su aprobación inicial y su posterior remisión al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente los somete a la consideración del Consejo Nacional del Agua para que sean informados y, finalmente, la aprobación corresponde al Consejo de Ministros mediante Real Decreto.

- **Actividades durante el Seguimiento del Plan**

Una vez se han aprobado los Planes Hidrológicos en la Demarcación Tinto-Odiel-Piedras, de acuerdo con lo establecido en el Título III del Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007, de 6 de julio), los organismos de cuenca realizarán el seguimiento de sus correspondientes planes hidrológicos.

Es voluntad de la Administración Hidráulica acometer este seguimiento de los planes hidrológicos continuando el proceso de participación pública desarrollado hasta ahora, de manera que la ciudadanía se encuentre suficientemente informada de los progresos realizados en la aplicación de los planes y pueda participar activamente en los mismos.

Para cada uno de estos ámbitos territoriales se establecerá un calendario de actuaciones de participación pública, de manera que todos los aspectos recogidos en el Reglamento de Planificación sean abordados en estos ámbitos a través de mesas informativas y de debate específicas que contarán entre sus miembros con representantes de todos los agentes económicos, sociales, administrativos y científicos vinculados con el agua.

13.5 ACCIONES DE CONSULTA PÚBLICA

Las alegaciones recibidas hasta el momento son todas alegaciones a documentos previos al presente documento, los Documentos Iniciales y el Esquema Provisional de Temas Importantes, cuyo objetivo era precisamente el conocimiento y la detección de los problemas importantes de la cuenca y sobre los que debían incidir el Plan.

13.5.1 CONSULTA PÚBLICA DE LOS DOCUMENTOS INICIALES

Mediante Resolución de 20 de mayo de 2013 ([BOJA nº 112 de 11 de junio de 2013](#)) de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por la que se anuncia la apertura del período de consulta pública de los Documentos Iniciales del proceso de revisión hidrológica correspondiente a las Demarcaciones de las cuencas internas de Andalucía, se abrió un plazo de 6 meses para la consulta pública de dichos documentos comenzando el 12 de Junio de 2013 finalizando el 12 de Diciembre de 2013.

13.5.2 CONSULTA PÚBLICA DEL ESQUEMA DE TEMAS IMPORTANTES

Mediante Resolución de 15 de Enero de 2014 (BOJA Nº 31 de 14 de Febrero de 2014) de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por la que se anuncia la apertura del período de consulta pública del Esquema Provisional de Temas Importantes del proceso de revisión de la planificación hidrológica de las Demarcaciones de las cuencas internas de Andalucía. El periodo de consulta pública fue de 6 meses, comenzando el 15 de Febrero de 2014 y finalizando el 15 de Agosto de 2014.

13.5.3 CONSULTA PÚBLICA DEL PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO

Mediante Resolución de 15 de Enero de 2014 ([BOJA Nº 5 de 9 de Enero de 2015](#)) de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por la que se anuncia la apertura del período de consulta pública de la Propuesta de Proyecto de revisión del Plan hidrológico de las Demarcaciones de las cuencas internas de Andalucía. El periodo de consulta pública fue de 6 meses, comenzando el 10 de Enero de 2015 y finalizando el 10 de Julio de 2015.

Al igual que ocurrió con los Documentos Iniciales y el Esquema de Temas Importantes, la población ha contado con la posibilidad de enviar los comentarios y sugerencias bien en papel, bien a través de la página web de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

Para la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se han efectuado un total de 271 alegaciones.

13.5.4 CONSULTA PÚBLICA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

13.5.4.1 DOCUMENTO INICIAL DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

El Proyecto de Plan Hidrológico de demarcación (PH), responde a las características previstas por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (en adelante Ley de Evaluación Ambiental), en su artículo 6, relativo al ámbito de aplicación de la evaluación ambiental estratégica, y por tanto requiere dicha evaluación.

De acuerdo a esta nueva ley, se redactó el Documento Inicial de Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras, a la vez que el Esquema provisional de Temas Importantes, y se remitió a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.

La Secretaría General de Ordenación del Territorio y Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio remitió el citado Documento Inicial a las Administraciones públicas afectadas y público interesado a los que se ha informado y consultado por correo ordinario. De forma complementaria se ha dispuesto en la Web de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de un acceso para facilitar dicha información y consulta.

13.5.4.2 INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Como se ha comentado en apartados anteriores, mediante Resolución de 15 de Enero de 2014 ([BOJA N° 5 de 9 de Enero de 2015](#)) de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, por la que se anuncia la apertura del periodo de consulta pública de la Propuesta de Proyecto de revisión del Plan hidrológico y del Estudio Ambiental Estratégico de las Demarcaciones de las cuencas internas de Andalucía. El periodo de consulta pública fue de 6 meses, comenzando el 10 de Enero de 2015 y finalizando el 10 de Julio de 2015.

13.5.5 ACCIONES DE PARTICIPACIÓN ACTIVA

En el segundo ciclo de planificación 2015-2021, se han realizado talleres sectoriales y territoriales durante la preparación del Proyecto de Plan Hidrológico y hasta la presentación a consulta del mismo.

Posteriormente, la participación activa se ha desarrollado de forma más cercana al usuario, en reuniones bilaterales entre éste y la administración, de forma que se recogiesen de manera más directa las apreciaciones y sugerencias que los diferentes agentes tuviesen sobre la ya concreta Propuesta de Proyecto de Plan.

13.5.5.1 TALLERES SECTORIALES

La Participación Activa es el nivel de acción en la participación pública que engloba un proceso de información y consulta pública previo a un ejercicio de análisis y posible consenso.

Los talleres sectoriales, actos que se realizan sobre ámbitos territoriales concretos o temas específicos del ámbito de la planificación, son una de las mejores opciones cuando se requiere del apoyo o consentimiento.

A continuación se incluye una relación de las reuniones sectoriales llevadas a cabo hasta el momento durante el segundo ciclo de planificación hidrológica:

Consejería/Organismo/Agente	Centro Directivo	Fecha de reunión	Asunto / Sede
Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	DG de Gestión del Medio Natural	14/05/14 30/06/14 18/09/14 05/12/14 25/11/14	Humedales/SSCC CMAOT Humedales/SSCC CMAOT Humedales/SSCC CMAOT Caudales ecológicos Sierra Nevada /DT Granada Caudales ecológicos Sierra Nevada /SSCC CMAOT
	DG de Prevención y Calidad Ambiental	23/04/14 30/10/14 03/12/14	Cambio Climático/SSCC CMAOT Cambio Climático/SSCC CMAOT Cambio Climático/SSCC CMAOT
Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo	D.G. de Industria, Energía y Minas	03/07/14 18/07/14	Minería / SSCC EICE Minería / SSCC EICE
Agricultura , Pesca y Desarrollo Rural	S.G. de Agricultura y Alimentación	28/04/14 02/07/14 02/09/14 29/09/14 11/11/14	PoM/SSCC CAPDER PoM/SSCC CAPDER PoM/SSCC CAPDER PoM/SSCC CAPDER PoM/SSCC CAPDER
	IFAPA	12/05/14	Dotaciones
Consejería de Turismo y Comercio		12/06/14	PoM /SSCC CTC
MARM	Dirección General del Agua. Secretaría de Estado de Medio Ambiente	23/06/14	EPTI/ MARM Madrid
GIAHSA		17/11/2014	Consumos provincia Huelva
CCRR Eugenio Olid		21/11/2014	Regadío Huelva

Tabla 13.4.3.1 (1) Relación de talleres sectoriales del segundo ciclo de planificación.

Asimismo se ha enviado la normativa específica del Plan a diversos organismos para su consulta. Esta información ha sido enviada a: coordinadores y subdirectores de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico, subdirectores de la Dirección General de Infraestructuras y Explotación del Agua, gerentes y secretarios generales en las Direcciones Territoriales, la Secretaría

General de Medio Ambiente y Agua, Jefes de Servicio de Calidad de Agua, Jefes de Servicio de DPH y Jefes de Servicio de Infraestructuras y Explotación del Agua de las Direcciones Territoriales.

13.5.5.2 TALLERES TERRITORIALES

TALLER PARTICIPATIVO USOS AGRARIOS DEMARCACIÓN HIDROLÓGICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS

- Objetivo:

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, se han celebrado talleres con el objetivo de hacer partícipes a las organizaciones agrarias de los contenidos de los EpTIs, animarles a participar en la consulta pública y a aportar observaciones y comentarios que permitan configurar posibles medidas a incorporar en el Plan. En particular, este taller estuvo dedicado a los usos agrarios.

- Fecha de celebración: 24 de Febrero de 2014
- Lugar de celebración: Huelva

TALLER PARTICIPATIVO SOBRE USOS INDUSTRIALES DEMARCACIÓN HIDROLÓGICA DEL TINTO, ODIEL Y PIEDRAS

- Objetivo:

En la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, se han celebrado talleres con el objetivo de hacer partícipes a los agentes económicos, sociales y ciudadanos de los contenidos de los EpTIs, animarles a participar en la consulta pública y a aportar observaciones y comentarios que permitan configurar posibles medidas a incorporar en el Plan. En particular, este taller estuvo dedicado a los industriales.

- Fecha de celebración: 24 de febrero de 2014
- Lugar de celebración: Huelva

13.5.5.3 ENCUENTROS BILATERALES

El objeto de la realización de los encuentros bilaterales fue el de analizar conjuntamente con los colectivos interesados cuestiones específicas de los borradores de Plan que les afecten, habiéndose realizado a instancias de dichos colectivos.

ENCUENTRO BILATERAL CON LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE HUELVA

- Fecha de celebración: 29 de Enero de 2015
- Lugar de celebración: Huelva

ENCUENTRO BILATERAL CON FERAGUA

- Fecha de celebración: 2 de Febrero de 2015
- Lugar de celebración: Huelva

ENCUENTRO BILATERAL CON AMINER

- Fecha de celebración: 12 de Febrero de 2015
- Lugar de celebración: Sevilla

ENCUENTRO BILATERAL CON COPREHU

- Fecha de celebración: 30 de Abril de 2015
- Lugar de celebración: Huelva

ENCUENTRO BILATERAL CON ASOCIACIÓN EUROPEA DE PERJUDICADOS POR LA LEY DE COSTAS

- Fecha de celebración: 20 de abril de 2015
- Lugar de celebración: Jerez de la Frontera

ENCUENTRO BILATERAL CON FERAGUA

- Fecha de celebración: 29 de abril de 2015
- Lugar de celebración: Huelva

ENCUENTRO BILATERAL CON LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE HUELVA

- Fecha de celebración: 4 de mayo de 2015
- Lugar de celebración: Huelva

ENCUENTRO BILATERAL CON LA COMUNIDAD DE REGANTES DE SUR-ANDÉVALO

- Fecha de celebración: 10 de mayo de 2015
- Lugar de celebración: Huelva

ENCUENTRO BILATERAL CON LA COMUNIDAD DE REGANTES ANDÉVALO FRONTERIZO

- Fecha de celebración: 10 de mayo de 2015
- Lugar de celebración: Huelva

ENCUENTRO BILATERAL CON ADMINISTRACIONES IMPLICADAS EN LA NORMATIVA

- Fecha de celebración: 11 de mayo de 2015
- Lugar de celebración: Sevilla

ENCUENTRO BILATERAL CON LAS COMUNIDADES DE REGANTES DE HUELVA Y FERAGUA

- Fecha de celebración: 11 de mayo de 2015
- Lugar de celebración: Huelva

ENCUENTRO BILATERAL CON FUNDACIÓN NUEVA CULTURA DEL AGUA

- Fecha de celebración: 14 de mayo de 2015
- Lugar de celebración: Sevilla

- Objetivo: Dar respuesta a las consideraciones realizadas por el Observatorio de las Políticas Públicas del Agua (OPPA) de la FNCA en el informe: “ Segundo Ciclo de Planificación Hidrológica. Valoración de los borradores de los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Españolas”.

ENCUENTRO BILATERAL CON AMINER

- Fecha de celebración: 22 de Mayo de 2015
- Lugar de celebración: Sevilla

13.5.5.4 OTROS ACTOS

Se intervino activamente en la Jornada de presentación de los planes hidrológicos de Andalucía organizada por Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA), celebrada en Sevilla el 15 de mayo de 2015. Participando en la mesa redonda realizada por la tarde, en la que se pretendía que los organismos de Cuenca respondiesen a las preguntas y cuestiones que se hubiesen suscitado durante el desarrollo de la jornada en relación con el plan del Tinto, Odiel y Piedras.

13.5.5.5 APOYO DE EXPERTOS

Para la elaboración del Plan Hidrológico de la Demarcación se ha contado con el apoyo de expertos en distintas materias, entre los que destacan:

- **IGME:** ha prestado su ayuda en la Adecuación de las masas de agua subterráneas a los requerimientos de la DMA, así como en la Mejora del Conocimiento y Protección contra la Contaminación y el Deterioro de las masas de agua subterránea conforme a lo establecido en las Directivas 2000/60/CE y 2006/118/CE.
- **Universidad Politécnica de Valencia,** Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente: ha prestado su colaboración en la elaboración de los modelos de gestión de recursos hídricos con los que poder realizar los balances y la asignación y reserva de recursos para las diferentes demandas del sistema.
- **AMAYA (Agencia de Medio Ambiente y Agua):** Se ha contado con este organismo adscrito a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del territorio para la toma de muestras en las Redes de Control y para la determinación del Estado en las masas de agua de transición y costeras. Este organismo es también el responsable de la determinación de una nueva tipología (Tipología 19-bis. Río Odiel) y del establecimiento de sus condiciones de referencia.
- **Universitat Politècnica de Valencia UPV-IIAMA Instituto de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente:** ha prestado su ayuda en la realización de un modelo de contaminación agraria en las masas de agua subterránea.

- **Universidad de Huelva:** ha prestado colaboración con el estudio sobre la “ Contaminación por Drenaje de Ácido de Mina”, lleva años analizando el fenómeno, cuantificado y caracterizando los contaminantes y proponiendo, aunque a nivel experimental y piloto, medidas correctoras en algunos de los vertidos mineros.

B) Actividades Institucionales:

1-. Mesas de trabajo con las Direcciones Provinciales.

Estas Mesas de trabajo se llevarán a cabo durante la fase de consulta pública del Proyecto del Plan Hidrológico.

2-. Presentación de los Planes en los Comités de Gestión de los Sistemas de Explotación.

14 SEGUIMIENTO DEL PLAN DE CUENCA

El seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca, regulado por los artículos 87 y 88 del RPH, consiste en lo siguiente:

Se promoverá, la elaboración y mantenimiento de un sistema de información sobre el estado de las masas de agua, teniendo en cuenta también los objetivos ambientales específicos de las zonas protegidas. Este sistema de información se utilizará para el seguimiento del Plan Hidrológico que debe realizar el Organismo de cuenca.

La consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía mantendrá una información actualizada sobre el estado de las masas de agua y el desarrollo de la ejecución de las actuaciones del Plan Hidrológico Nacional y de los programas de medida de los planes de cuenca.

El Organismo de cuenca informará con periodicidad no superior al año al Consejo Andaluz del Agua y al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente sobre el desarrollo del Plan. Asimismo informarán a las administraciones a las que hubieran consultado sobre los extremos pertinentes. Dentro del plazo de tres años a partir de la publicación del Plan Hidrológico o de su actualización, presentarán un informe intermedio que detalle el grado de aplicación del programa de medidas previsto.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente publicará cada cuatro años un informe de seguimiento sobre la aplicación de los Planes Hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional. Dicho informe será sometido a la consideración del Consejo Nacional del Agua, el cual podrá proponer al Gobierno criterios para la actualización o revisión de los mismos.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente remitirá a la Comisión Europea y a cualquier Estado miembro interesado ejemplares de los planes hidrológicos aprobados, así como del estudio general de la demarcación. Los ejemplares de los planes hidrológicos se remitirán en un plazo de tres meses a partir de su publicación.

Dentro del seguimiento del Plan los aspectos que se nombran a continuación son objeto de un seguimiento específico:

- a) Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad.
- b) Evolución de las demandas de agua.
- c) Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos.
- d) Estado de las masas de agua superficial y subterránea.
- e) Aplicación de los programas de medidas y efectos sobre las masas de agua.

Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica establece el seguimiento del régimen de caudales ecológicos y de su relación con los ecosistemas, con objeto de conocer el grado de cumplimiento de los objetivos previstos e introducir eventuales modificaciones del régimen definido. El seguimiento del régimen de caudales incorporará los siguientes elementos al proceso:

- a) Mejora del conocimiento sobre el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y de las especies objetivo identificadas.
- b) Mejora del conocimiento de la relación de los caudales ecológicos con el mantenimiento y estructura de los ecosistemas terrestres asociados.
- c) Previsiones del efecto del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos.

Serán objeto de seguimiento específico los siguientes aspectos:

- a) Eficacia y grado de cumplimiento de los caudales ecológicos implantados.
- b) Sostenibilidad del aprovechamiento de las aguas subterráneas y su relación con el mantenimiento de los caudales ecológicos.
- c) Evolución y grado de cumplimiento del régimen de crecidas, desde la implantación del régimen de caudales ecológicos.

Respecto a la revisión del Plan Hidrológico de cuenca, ésta se realizará en los siguientes casos:

- Cuando los cambios o desviaciones que se observen en los datos, hipótesis o resultados de los planes hidrológicos resulten sustanciales y afecten a la consecución del mismo.
- En todo caso, se realizará una revisión completa y periódica del Plan cada seis años desde la fecha de su entrada en vigor.
- La primera actualización del Plan Hidrológico y todas las actualizaciones posteriores, comprenderán obligatoriamente:
 - a) Un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuados desde la publicación de la versión precedente del Plan.
 - b) Una evaluación de los progresos realizados en la consecución de los objetivos medioambientales, incluida la presentación en forma de mapa de los resultados de los controles durante el período del Plan anterior y una explicación de los objetivos medioambientales no alcanzados.
 - c) Un resumen y una explicación de las medidas previstas en la versión anterior del plan hidrológico que no se hayan puesto en marcha.

- d) Un resumen de todas las medidas adicionales transitorias adoptadas, desde la publicación de la versión precedente del plan hidrológico, para las masas de agua que probablemente no alcancen los objetivos ambientales previstos.

15 REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

15.1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MASAS DE AGUA

Las masas de agua superficial coinciden en número y caracterización con las correspondientes al primer ciclo de planificación, con la excepción de la modificación de la tipología Río 19. Ríos Tinto y Odiel que ha sido dividida en dos, tipología 19. Río Tinto y tipología 19 bis. Río Odiel.

Descripción de la tipología	Número de masas		
	Naturales	Muy modificadas	Total
Tipo 2: Ríos de la depresión del Guadalquivir	6	1	7
Tipo 6: Ríos silíceos del piedemonte de Sierra Morena	20	0	20
Tipo 8: Ríos de la baja montaña mediterránea silíceo	9	0	9
Tipo 19: Río Tinto	1	0	1
Tipo 19 bis: Río Odiel	3	0	3
Total	39	1	40

Tabla 15.1. (1): Masas de agua superficial tipo río (naturales y muy modificadas)

Las masas subterráneas de Lepe-Cartaya y Niebla han sido ampliadas según se recoge en la siguiente figura.

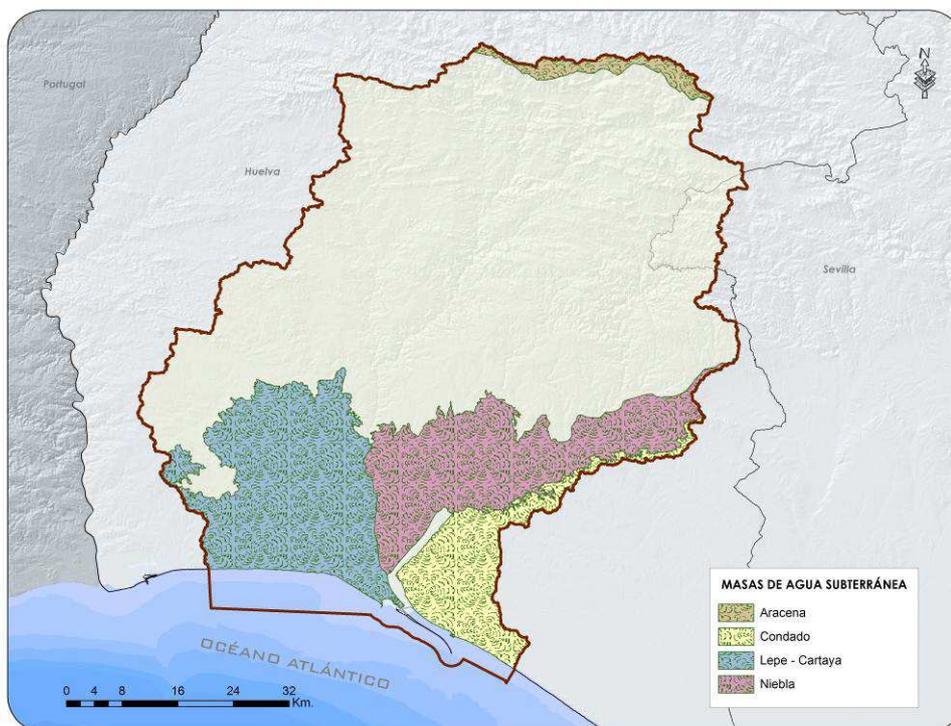


Figura 15.1. (1): Ampliación de las masas de agua subterránea

15.2 CARACTERIZACIÓN DE ZONAS PROTEGIDAS

Se ha procedido a la actualización de cada una de las zonas protegidas habiéndose producido cambios en las siguientes zonas:

Zonas protegidas de especies y hábitats

Mediante la decisión 2013/739/UE, la Comisión Europea de 7 de noviembre de 2013 adoptó la séptima lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea. (DOUE, L350, de 21 de diciembre de 2013). Dicha decisión no afecta a la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras.

En este nuevo ciclo de planificación hidrológica 2015-2021 se han incluido 5 nuevas zonas protegidas, una de las cuales se encuentra vinculada a masas de agua. Por otro lado, de las 19 zonas declaradas como LIC, 7 pasan a ser declaradas como zonas de especial conservación ZEC.

	Código	Zona protegida	Tipo 2009-2015	Tipo 2009-2015
Vinculadas a masas de agua	ES0000051	SIERRA DE ARACENA Y PICOS DE AROCHE	LIC/ZEPA	ZEC/ZEPA
	ES6150010	ANDEVALO OCCIDENTAL	LIC	ZEC
	ES6150014	MARISMAS Y RIBERAS DEL TINTO	LIC	ZEC
	ES6150021	CORREDOR ECOLOGICO DEL RIO TINTO	LIC	ZEC
	ES6150029	ESTUARIO DEL RIO TINTO	LIC	ZEC
	ES6180005	CORREDOR ECOLOGICO DEL RIO GUADAMAR	LIC	ZEC
	ES0000501	ESPACIO MARINO DEL TINTO Y DEL ODIEL	-	ZEPA
No vinculadas a masas de agua	ES0000024	DOÑANA	LIC/ZEPA	ZEC/ZEPA
	ES6150027	MINA ORIENTE	-	ZEC
	ES6150024	EL JURE	-	ZEC
	ES6150025	MINA CARPIO	-	ZEC
	ES6150026	MINA SOTIEL CORONADA	-	ZEC

Tabla 15.2. (1): Cambios en las zonas protegidas de hábitats y especies

Zonas húmedas

En la actualidad dentro de los límites de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se incluyen un humedal más en la Lista Ramsar:

Código zona protegida	Nombre	Nº Ramsar	Declaración Ramsar	Superficie en D.H (Km²)	Situación geográfica	Figura legal de protección
6411100002	Doñana	234	05/04/1982	37,67	37°01'00"N 06°25'00"W	Parque Natural

Tabla 15.2. (2): Humedales Ramsar

Mediante Resolución de 20 de noviembre de 2008, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal (B.O.E nº 39, de 14 de febrero de 2009) se incluyeron en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas 117 humedales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En este nuevo ciclo de planificación Hidrológica hay veinte humedales más incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas los cuales se presentan a continuación:

Código zona protegida	Nombre	Código IEZH	Inclusión IEZH (BOE)	Corrección errores (BOE)	Superficie en D.H (ha)
6411200002	Laguna de la Mujer	IH615004	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	7,35
6411200003	Laguna de las Madres	IH615005	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	128,66
6411200004	Laguna de las Pajas	IH615006	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,23
6411200006	Gravera de Puntales	IH615008	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	9,19
6411200007	Laguna de Gamonales	IH615009	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,16
6411200008	Laguna de la Dehesilla	IH615010	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,59
6411200009	Laguna de la Herradura	IH615011	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	1,48
6411200011	Laguna del Batán	IH615014	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,78
6411200012	Laguna del Cuervo	IH615015	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,54
6411200013	Laguna del Chaparral	IH615016	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,11
6411200014	Laguna Primera de Palos	IH615017	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	12,2
6411200015	Lagunas de los Cabezos del Terrón	IH615019	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	5,67
6411200016	Lagunas del Abalarío	IH615020	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	3043,71
6411200017	Pantaneta Guijarrillo	IH615023	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,32
6411200018	Turberas de Lancón	IH615025	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	2,62
6411200019	Complejo Palustre Interdunar Dunas del Odíel	IH615028	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	56,86
6411200020	Laguna Dehesa del Estero	IH615029	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	90,01
6411200021	Laguna del Águila	IH615030	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	0,79
6411200022	Laguna de Doña Elvira	IH615031	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	2,54
6411200023	Gravera de Manzorales	IH615032	Nº 39 (14/02/09)	Nº 253 (19/10/10)	22,67

Tabla 15.2. (3): Humedales de la DH TOP incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas

Resumen

En la siguiente tabla se resume la información correspondiente a las zonas protegidas definidas en la demarcación hidrográfica en el primer y segundo ciclo de planificación.

Zona protegida	2009-2015			2015-2021		
	Nº	Superficie / Longitud		Nº	Superficie / Longitud	
Zonas de captación de agua para abastecimiento	86			86		
Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas	5			5		
Masas de agua de uso recreativo (incluidas aguas de baño)	8			8		
Zonas vulnerables	3	188,23 km²		3	188,26 km²	
Zonas sensibles	3	73,22 km²		3	77,62 km²	
Zonas de protección de hábitats o especies	ZEPAS	6	286,27 km²	ZEPAS	7	340,65 km²
	LICS	19	645,67 km²	LICS	12	175,64 km²
				ZECS	11	497,66 km²
	Total: 19 zonas protegidas			Total: 24 zonas protegidas		
Perímetros de protección de aguas minerales y termales						
Reservas naturales fluviales	2	15,03 km		2	15,03 km	
Zonas de protección especial	6	137,32 km²		6	137,32 km²	
Zonas húmedas	Humedales Ramsar	2	7820,11 ha	Humedales Ramsar	3	112,27 km²
	Humedales. Inventario Nacional	3		Humedales. Inventario Nacional	23	3736,48 ha
	Humedales. Zonas húmedas Andalucía	30		Humedales. Zonas húmedas Andalucía	30	
Otras zonas protegidas						

Tabla 15.2. (4): Comparación de zonas protegidas entre el Plan 2009-2015 y el Plan 2015-2021

La actualización de la información desarrollada en la elaboración del plan hidrológico del segundo ciclo de planificación, pone de manifiesto que las modificaciones más relevantes, en lo referente al inventario de zonas protegidas de la demarcación, se concentran en los siguientes elementos:

- Transformación de zonas de protección de hábitat o especies declaradas como LICs en ZECs e inclusión de nuevas zonas de protección de hábitat o especies.

- Inclusión de nuevos Humedales.

15.3 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

No se han realizado actualizaciones o modificaciones respecto al Plan Hidrológico de Primer ciclo.

15.4 CUANTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Dentro del apartado correspondiente a la cuantificación de los recursos hídricos, durante los trabajos de elaboración del plan hidrológico del segundo ciclo de planificación se ha llevado a cabo la actualización de la información de partida utilizada, a partir de los datos proporcionados por el modelo conceptual y cuasidistribuido SIMPA (Sistema Integrado para la Modelación del proceso Precipitación Aportación) de precipitación-aportación, actualizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. De este modo, si en el plan del proceso de planificación anterior (2009/15) la serie analizada era desde Octubre de 1940 hasta Septiembre de 2006, en el actual Plan (2015/21) la serie se amplía hasta Septiembre de 2012. Al extender la serie, los datos estimados serán más representativos de la situación en la demarcación.

Las siguientes tablas muestran la información sintetizada de los datos de aportaciones medias en régimen natural que se han obtenido para el primer y segundo ciclo de planificación.

15.4.1 APORTACIÓN NATURAL TOTAL

Como se ha comentado, en la estimación de la aportación natural, las series hidrológicas utilizadas en el primer ciclo terminan en el año hidrológico 2005/06 mientras que para el segundo ciclo estas series se han extendido hasta el año hidrológico 2011/12. En la siguiente tabla se comparan los resultados obtenidos en cada una de las series, pudiendo así evaluar el efecto que la inclusión de la nueva serie (Oct2006/Sep2012) tiene en los resultados medios.

	Nueva serie (2006/11)	Primer Ciclo Planificación (2009/15)		Segundo Ciclo Planificación (2015/21)		Diferencia		Serie Larga	Serie Corta
		SERIE 1940-2006	SERIE 1980-2006	SERIE 1940-2012	SERIE 1980-2012	Serie Larga	Serie Corta		
Apo. Piedras	25.7	24.5	22.9	24.6	23.4	0.41%	2.28%		
Apo. Los Machos	7.2	6.4	6.5	6.4	6.6	1.04%	1.88%		
Apo. Piedras Machos-Mar	24.7	21.5	20.7	21.8	21.4	1.21%	3.51%		
Total Piedras	57.6	52.4	50.0	52.8	51.5	0.82%	2.74%		
Rivera Casa Valverde	22.3	21.8	15.4	21.8	16.7	0.21%	7.78%		
Apo. Río Tinto 1	61.0	59.8	48.7	59.9	51.0	0.17%	4.52%		
Apo. Río Tinto 2	5.7	6.4	4.5	6.4	4.8	-0.94%	4.57%		
Apo. Nerva	25.5	21.5	18.7	21.8	20.0	1.54%	6.41%		
Apo. Jarrama	18.6	18.3	15.8	18.4	16.3	0.10%	3.14%		
Apo. Corumbel	26.3	27.2	23.7	27.1	24.2	-0.27%	2.09%		
Apo. Beas (Ayo. Candón)	10.3	9.2	8.4	9.3	8.8	0.99%	4.15%		
Apo. Río Tinto Final	98.4	89.6	83.5	90.3	86.3	0.81%	3.23%		
Total Tinto	268.2	253.8	218.7	255.0	228.0	0.47%	4.06%		
Apo. Ayo Meca	44.3	34.2	32.3	35.0	34.5	2.40%	6.51%		
Apo. Río Oraque	101.3	84.0	75.7	85.5	80.5	1.68%	5.95%		
Apo. Olivargas	53.4	41.5	38.2	42.5	41.0	2.32%	6.96%		
Apo. Odiel Perejil	52.6	42.3	40.3	43.2	42.6	1.99%	5.44%		
Apo. Odiel Sotiel	131.8	100.6	88.1	103.2	96.3	2.52%	8.51%		
Apo. Odiel Meca	64.1	51.6	46.4	52.6	49.7	1.99%	6.69%		
Apo. Río Odiel Final	21.8	18.0	16.9	18.3	17.8	1.72%	5.21%		
Apo. Río Odiel Final2	17.7	18.2	16.1	18.1	16.4	-0.23%	1.83%		
Total Odiel	486.9	390.4	353.9	398.5	378.8	2.02%	6.59%		
Total DHTOP	812.7	696.7	622.6	706.3	658.3	1.37%	5.41%		

Tabla 15.4.1. (1): Comparación entre las aportaciones medidas de las series consideradas en el primer y segundo ciclo de planificación. Series corta y larga

Tal y como se puede observar en las tablas anteriores, para el ciclo de planificación actual, las aportaciones medias en régimen natural para las cuencas vertientes de los ríos Tinto, Odiel y Piedras asciende a 706 hm³/año en el periodo 1940/41-2011/12 y a 658 hm³/año en el periodo 1980/81-2011/12.

Comparando estos datos con los del ciclo de planificación anterior se observa que la aportación a escala de cuenca ha experimentado un incremento del 5% al añadir los últimos años de la serie analizada (Octubre 2006/Septiembre 2012).

15.4.2 RECURSOS SUBTERRÁNEOS

Se ha considerado una modificación en la delimitación de las masas de agua subterránea de Lepe-Cartaya y Niebla, que conlleva, como es lógico, un incremento de la zona de infiltración, y por lo tanto, un incremento de los recursos en las masas de agua. A continuación se comparan los datos considerados en estas dos masas de agua subterránea en los dos ciclos de planificación

Cód. MASb	Denominación MASb	2009-2015		2015-2021	
		Recurso natural	Recurso disponible	Recurso natural	Recurso disponible
30594	Lepe-Cartaya	30,1	21,1	45,7	32,0
30593	Niebla	8,3	6,6	22,5	18,0

Tabla 15.4.2. (1): Inventario de recursos (hm³/año)

Esta modificación está originada por la mejora del conocimiento en estas dos masas de agua subterránea, principalmente originada por el trabajo *“Trabajos de caracterización hidrogeológica y determinación de las reservas hídricas de varias masas de aguas subterráneas en las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias andaluzas”*.

15.4.3 RESTO DE RECURSOS EXISTENTES

Se ha considerado un incremento en la aportación media a los embalses de Chanza y Andévalo, de modo que el recurso disponible en los mismos se ha incrementado de 150 hm³ anuales a los 203 hm³. Este incremento se debe a una mejora en la caracterización de las aportaciones realizadas en dichas cuencas por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

15.4.4 SÍNTESIS DE RECURSOS DISPONIBLES TOTALES EN LA DEMARCACIÓN

A continuación se comparan los recursos disponibles para la DHTOP, diferenciando entre el primer y el segundo ciclo. Las diferencias radican, principalmente en los siguientes aspectos:

- Incremento del recurso subterráneo, debido a una mejora del conocimiento de las masas de agua subterránea de Lepe-Cartaya y Niebla.
- Incremento del recurso disponible en los embalses de Chanza y Andévalo, debido a una mejora del conocimiento en las aportaciones a los citados embalses. Esta mejora del conocimiento ha sido desarrollada por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.
- En el horizonte 2021 se han considerado los recursos superficiales procedentes de la presa de Alcolea, lo que supone un incremento muy significativo de los recursos disponibles en este horizonte.

Recursos hídricos disponibles para el Sistema Tinto, Odiel y Piedras			Volumen anual (hm ³)		
Ciclo de Planificación 2009-2015					
Origen del recurso			Actual	2015	2027
Sistema Tinto, Odiel y Piedras	Superficiales	Piedras-Los Machos	10.8	10.8	9.9
		Sotiel Olivargas	14.6	14.6	13.4
		Nerva - Jarrama	16.3	16.3	15.0
		Corumbel	3.8	3.8	3.5
		El Sancho	16.4	16.4	15.1
		Otros embalses	2.7	2.7	2.5
		Coronada-Alcolea			177.0
	Subterráneos		45.9	45.9	42.2
Reutilización			2.3	2.3	
Otras Cuencas	Zona de Encomienda de Gestión(*)	225.0	225.0	207.0	
Total Sistema Tinto, Odiel y Piedras			335,5	337,8	487,9

Recursos hídricos disponibles para el Sistema Tinto, Odiel y Piedras		Volumen anual (hm³)			
		Actual	2021	2033	
Sistema Tinto, Odiel y Piedras	Superficiales	Piedras-Los Machos	10.8	10.8	9.9
		Sotiel Olivargas	14.6	14.6	13.4
		Nerva - Jarrama	16.3	16.3	15
		Corumbel	3.8	3.8	3.5
		El Sancho	16.4	16.4	15.1
		Otros embalses	2.7	2.7	2.5
		Alcolea	-	125	115
		Coronada	-	-	75.8
		Chanza-Andévalo (Zona Encomienda)(*)	203	203	187
		Incremento de recurso por funcionamiento conjunto de las diferentes infraestructuras de regulación	5	20	18.4
	Subterráneos	70	70	64.4	
	Reutilización		2.3	2.3	
	Recurso utilizado en el bombeo de Bocachanza (**)	16	30	48	
Total Sistema Tinto, Odiel y Piedras		358.6	514.9	570.3	

Tabla 15.4.4. (1): Síntesis de recursos

15.5 USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

15.5.1 PRIORIDAD DE USO

La prioridad de usos en el segundo ciclo de planificación se mantiene respecto del primer ciclo.

15.5.2 DEMANDAS DE AGUA

En el Anejo 3: Usos y Demandas de Agua se ha realizado una actualización tanto de la caracterización socioeconómica, como de la estimación de las demandas de agua para los diferentes usos. Tal y como corresponde al segundo ciclo de planificación hidrológica, los escenarios temporales a analizar han sido:

- Situación actual (referida al año 2012).
- Escenario 2021.
- Escenario 2033.

Para ello se ha contado con información más completa y actualizada, como, por ejemplo, el Censo de Población y Viviendas del año 2011, el Censo Agrario de 2009 o las Contabilidades Regionales elaboradas por el INE en los últimos años, entre otros. Además se ha dispuesto de datos de consumo más recientes de los entes gestores, lo que ha permitido calibrar las demandas en base a los datos reales actuales.

Esta actualización ha resultado fundamental si se consideran las especiales circunstancias que se han dado en los últimos cinco años con motivo de la crisis económica en la que se ha visto inmerso el país, cuyas consecuencias sociales y económicas han modificado el escenario previsto en el Plan anterior.

Si se comparan los resultados de la estimación de las demandas de ambos planes se observa como desde el año 2005 (año de referencia para la situación actual del Plan del primer ciclo) al 2012 (situación actual del presente Plan) la demanda total se mantiene en el entorno de los 250-260 hm³. El uso urbano reduce su demanda en 7 hm³, mientras que la demanda agraria se ve incrementada en algo más de 20 hm³. El resto de usos mantienen valores muy similares.

De la misma forma que en el Plan del ciclo 2009-2015 se estimaba un crecimiento de la demanda urbana en la DHTOP, en este Plan también se espera un incremento, aunque algo menor, para los escenarios futuros. En cuanto a la demanda agraria, se mantiene la previsión de crecimiento de la superficie regable, esperándose en el presente ciclo de planificación un mayor incremento de la superficie de regadío para el escenario 2021, lo que se traduce en una mayor demanda de agua (299,79 hm³ para el escenario 2027 frente a 359,19 hm³ en 2021)

Tanto la actualización de la caracterización económica como la nueva estimación de demandas para los diferentes usos se puede consultar en el Anejo 3: Usos y Demandas de Agua.

15.5.3 BALANCE HÍDRICO

A continuación se presentan los balances entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas de explotación considerados en la DHTOP para cada uno de los escenarios analizados

	Recursos disponibles (hm³/año)		Demandas (hm³/año)			
	Escenario Actual plan 1º ciclo	Superficiales	64,6	335,5	Urbana	56,2
			Agraria		149,1	
Subterráneos		45,9	Industrial		45,7	
Otras Cuencas		225,0	energía		0,0	
			Recreativa	1,9		
Escenario Actual plan 2º ciclo	Superficiales	288,6	358,6	Urbana	49,42	271,3
				Agrícola	170,41	
				Ganadera	2,45	
				Industrial	41,72	
				Energía	0,0	
	Subterráneos	70		Recreativa	2,25	
				Otras demandas	4,99	

Tabla 15.5.3. (1): Comparativa de balance entre recursos y demandas para el escenario Actual en el Sistema de Explotación

	Recursos disponibles (hm³/año)		Demandas (hm³/año)			
Escenario 2015 plan 1º ciclo	Superficiales	64,6	337,8	Urbana	65,8	318,4
				Agraria	191,8	
	Subterráneos	45,9		Industrial	51,6	
	Reutilización	2,3		Energía	2,0	
	Otras Cuencas	225		Recreativa	2,3	
				Otras Cuencas	4,9	
Escenario 2021 plan 2º ciclo	Superficiales	444,9	514,9	Urbana	55,99	475,1
				Agrícola	358,3	
				Ganadera	3,14	
	Subterráneos	70		Industrial	50,44	
				Energía	0,0	
				Recreativa	2,25	
				Otras demandas	4,99	

Tabla 15.5.3. (2): Comparativa de balance entre recursos y demandas para el escenario 2015/2021 en el Sistema de Explotación

	Recursos disponibles (hm³/año)		Demandas (hm³/año)			
Escenario 2027 plan 1º ciclo	Superficiales	236,4	487,9	Urbana	77,2	450,8
				Agraria	299,7	
	Subterráneos	42,2		Industrial	64,7	
	Reutilización	2,3		Energía	2,0	
	Otras Cuencas	207,0		Recreativa	2,3	
				Otras Cuencas	4,9	
Escenario 2033 plan 2º ciclo	Superficiales	505,9	570,3	Urbana	67,46	526,1
				Agrícola	386,60	
				Ganadera	5,77	
	Subterráneos	64,40		Industrial	59,04	
				Energía	0	
				Recreativa	2,25	
				Otras demandas	4,99	

Tabla 15.5.3. (3): Comparativa de balance entre recursos y demandas para el escenario 2027/2033 en el Sistema de Explotación

15.5.4 ASIGNACIÓN DE RECURSOS

La siguiente tabla muestra una comparación global de las asignaciones de recursos hídricos (entendiendo incluida las reservas) establecidas para los distintos ciclos de planificación.

Tabla 15.1 Asignación de recursos hídricos (hm³/año)

Sistema de explotación	Demanda	Asignado 1º ciclo (h. 2015)	Asignado 2º ciclo (h. 2021)	Variación volumen asignado (%)
Total	Abastecimiento	65,84	55,99	-15%
	Agraria	191,78	361,47	88%
	Energética	2,00	0	
	Recreativa	2,34	2,25	-4.0%
	Industrial	51,54	50,44	-2,1%
	Transferencias a otras demarcaciones	4,99	4,99	0.0%
Total		318,50 [□]	475,10 [□]	49%

Tabla 15.5.4. (1): Masas de agua superficial tipo río (naturales y muy modificadas)

Este incremento tan importante en las asignaciones se deben, principalmente al incremento de recursos disponibles (fruto de la mejora del conocimiento), y de la incorporación en el horizonte 2021 (en el Plan 2009/2015 no se incluyó para el horizonte 2015) de la presa de Alcolea.

15.5.5 RESERVAS

En la siguiente tabla se detalla el volumen de reservas para el primer y segundo ciclo de planificación.

2009-2015	2015-2021
15 hm ³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental para los horizontes 2015 y 2027	15 hm ³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental para los horizontes 2021 y 2033
	6,5 hm ³ anuales en las zonas de cabecera para posibles desarrollos agrarios que no tienen posibilidad de utilizar las infraestructuras de regulación situadas aguas abajo de los mismos para los horizontes 2021 y 2033
Reserva de 3 hm ³ anuales para posibles desarrollos agrícolas en la Sierra de Huelva, con recursos procedentes del Sistema Alcolea-Coronada en el escenario 2027	Reserva de 3 hm ³ anuales para posibles desarrollos agrícolas en la Sierra de Huelva, con recursos procedentes del Sistema Alcolea-Coronada en el escenario 2033

Tabla 15.5.5. (1): Reservas (hm³/año)

Las variaciones significativas expresadas en la tabla anterior, obedecen a los siguientes aspectos.

15.5.6 CAUDALES ECOLÓGICOS

En este segundo ciclo de planificación se ha llevado a cabo un análisis del régimen de caudales ecológicos mínimos en todas las masas de agua tipo río de la demarcación. Se ha realizado una corrección de los mismos, de modo que en los meses de verano el régimen de caudales mínimos se cumpla con el régimen natural de aportaciones al sistema superficial por parte del sistema subterráneo. Para ello, se ha llevado a cabo un análisis pormenorizado del régimen de aportaciones subterráneas al sistema superficial en todas las masas de agua tipo río. Esta modificación no provoca una reducción significativa en cuanto al volumen de caudales mínimos en la demarcación. Esta modificación no provoca una reducción significativa en cuanto al volumen de caudales mínimos en la demarcación.

15.5.7 PRESIONES

Dentro del apartado de caracterización y cuantificación de las presiones sobre las masas de agua, durante los trabajos de elaboración del plan hidrológico del segundo ciclo de planificación, se han ultimado o puesto en marcha los siguientes estudios y actuaciones:

- Revisión del inventario de presiones existente en el anterior ciclo de planificación.
- Actualización del inventario de presiones para el segundo ciclo de planificación.

Los avances más significativos en el conocimiento y aplicación de los temas relacionados con las presiones de cara al segundo ciclo de planificación, con respecto al primero, se resumen en los siguientes trabajos desarrollados:

- **Trabajo de gabinete.** Partiendo del conjunto de la información que se generó a lo largo de la redacción del plan hidrológico del primer ciclo, se ha realizado un proceso técnico de mejora de dicha información. Para ello, lo primero que se ha hecho ha sido establecer el criterio más adecuado para ordenar una cantidad tan importante de información.

El criterio adoptado se basa en la Instrucción de Planificación Hidrológica, en el sentido de que se ha generado una estructura organizativa muy detallada, análoga a la que se recoge en la IPH, de cara a conseguir una perfecta uniformización de la información y una agilidad a la hora de realizar consultas y búsquedas.

Resulta de fundamental interés generar coberturas unívocas para cada una de las presiones conocidas, evitando de esta manera la duplicidad de información, la segmentación de elementos, la posible confusión, etc.

Por otro lado, se ha realizado un importante esfuerzo a la hora de completar los datos incluidos en cada una de las coberturas, ya que la información alfanumérica debe ser lo más clara y completa posible, adaptándose a las características y parámetros que vienen descritos en la IPH para cada una de las presiones inventariadas.

Finalmente, se han adaptado las coberturas en función de las presiones. Así, por ejemplo, tras la redacción del plan hidrológico 2009-2015, se contaba con un shape de puntos donde se localizaban los vertederos e instalaciones de residuos. Durante esta fase de revisión en gabinete, partiendo de dicho shape y con el apoyo sobre ortofotografías, se ha generado uno nuevo con polígonos, tal y como la IPH exige.

- **Colaboración de los agentes ambientales.** El cuerpo de Agentes Ambientales de la Diputación de Huelva tiene como misión principal llevar a cabo actuaciones de inspección ambiental en el ámbito de la provincia de Huelva. A lo largo de los años estos agentes han adquirido un conocimiento detallado de las masas de agua y de aquellas presiones que las afectan.

Tratando de aprovechar este conocimiento pormenorizado se ha contado con la colaboración de los agentes para mejorar y completar el inventario de presiones, ajustándolo a la realidad vigente. De esta forma, se ha dividido la demarcación hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras según Unidades Biogeográficas y cada una de ellas a su vez en zonas. En la siguiente tabla se puede observar cuales han sido dichas zonas.

Unidad Biogeográfica	Zona
Andévalo Central	Calañas
	Campofrío
	El Campillo
	La Granada de Riotinto
	Minas de Riotinto
	Nerva
	Villanueva de las Cruces
	Zalamea la Real
	El Madroño
	Aracena
Andévalo Noroccidental	Almonaster La Real
	Cortegana
	El Cerro de Andévalo
Andévalo Suroccidental	Alosno
	San Bartolomé de la Torre
	Villanueva de los Castillejos
	Cartaya
	Gibraleón
	Lepe
Condado	Bonares
	Lucena del Puerto
Costas y espacios litorales	Aljaraque
	Huelva
	Moguer
	Palos de la Frontera
	Punta Umbría
	San Juan del Puerto
	Cartaya
	Gibraleón
	Lepe
La Pata del Caballo	Berrocal
	Paterna del Campo
	Villalba del Alcor
Río Tinto	Beas
	La Palma del Condado
	Niebla
	Trigueros
	Valverde del Camino
	Villarrasa
Sierra de Aracena	Alajar
	Linares de la Sierra
	Santa Ana La Real
	Aracena

Tabla 155.5.5. Unidades biogeográficas y zonas existentes en la DHTOP

En una primera fase, para cada una de las zonas, se elaboró un mapa con las principales presiones conocidas. Cada uno de los mapas venía acompañado de una hoja explicativa para facilitar la labor de revisión por parte de los agentes, de forma que ellos al visualizar cada mapa ha podido señalar todo aquello que conocen sobre las presiones existentes en cada una de las zonas.

Posteriormente, los mapas con correcciones han sido recopilados y revisados para realizar aquellos cambios necesarios en las coberturas de presiones.

- **Realización de visitas de campo.** Durante los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico 2009-2015, se han llevado a cabo una serie de visitas de campo con técnicos de la Dirección General de Planificación y Gestión del Dominio Público, que perseguía los siguientes objetivos:

- Ampliar el conocimiento de la demarcación, de las masas de agua y de sus presiones.
- Comprobar la situación de algunas de las presiones que más afectan al estado de las masas.
- Coordinar con instituciones algunos aspectos del proceso de planificación y sus próximas etapas.

Las visitas fueron planificadas tratando de cubrir el mayor ámbito posible de la demarcación. Para ello se realizaron las siguientes visitas:

- Cabeceras del Tinto y del Odiel.
- Zona del Condado.
- Zona del río Piedras.
- Zona del Andévalo.

Tras la realización de las mismas, se realizó una labor de mejora del inventario de presiones, añadiendo aquellas que no se conocían previamente o corrigiendo otras que eran erróneas. De esta forma se ha podido completar el inventario con información actualizada y de primera mano.

En el **Anejo 7. Inventario de presiones**, se recoge toda la información recopilada correspondiente a las presiones inventariadas en la demarcación.

De cada uno de los distintos tipos de presiones inventariadas se dispone de una cobertura digital en formato shape, a las que se les han incorporado sus correspondientes **conjuntos de datos geográficos o metadatos**. Ello implica que cada capa shape lleva asociado un archivo *.html* (*HyperText Markup Language*).

Por último, es necesario mencionar que, aunque no se ha incluido nada al respecto en el correspondiente Anejo, sí se han comenzado a considerar las presiones que las especies exóticas invasoras pudieran tener sobre las masas de agua, para lo cual se han consultado diversos trabajos y estudios realizados sobre la materia.

15.6 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA Y CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS AMBIENTALES

A continuación se adjunta una tabla comparativa entre el estado en el primero y el segundo ciclo de planificación.

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Longitud (km)	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado	OMA
ES064MSPF00011 9480	ARROYO DE LA GALAPEROSA	Río	Natural	4,52	-	6	-	-	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00001 1945	ARROYO DE GIRALDO	Río	Natural	14,40	-	2	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00001 1946	RIVERA CACHÁN	Río	Natural	8,64	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9470	ARROYO DEL GALLEGO	Río	Natural	10,77	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9490	ARROYO DEL CARRASCO	Río	Natural	5,54	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9500	ARROYO DE CLARINA	Río	Natural	4,26	-	6	Bueno	Bueno	Muy bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9510	RIVERA DE OLIVARGA III	Río	Natural	6,55	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00011 9520	RIVERA SECA II	Río	Natural	2,99	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9530	RIVERA SECA I	Río	Natural	8,14	-	6	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00011 9540	RIVERA DE MECA II	Río	Natural	1,51	-	6	-	-	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00011 9550	RIO ODIEL II	Río	Natural	1,83	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9560	ARROYO DE VALDEHOMBRE	Río	Natural	2,74	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9570	ARROYO DE JUAN GARCÍA	Río	Natural	2,32	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9580	RIO CORUMBEL II	Río	Muy modificada asimilable a río	1,46	-	2	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00011 9590	ARROYO DE FUENTIDUEÑA	Río	Natural	1,65	-	2	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF00013 4890	ARROYO TARIQUEJO	Río	Natural	8,11	-	2	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00013 4900	ARROYO DEL MEMBRILLO	Río	Natural	21,11	-	6	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF00013 4910	RIO ODIEL I	Río	Natural	32,76	-	8	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF00013 4920	RIO ODIEL III	Río	Natural	16,01	-	6	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00013 4930	RIO ODIEL IV	Río	Natural	79,14	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF00013 4960	RIVERA DE NICOBA	Río	Natural	36,48	-	2	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF00013 4970	ARROYO DE CANDÓN	Río	Natural	32,26	-	2	Malo	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF00013 4980	ARROYO DEL HELECHOSO	Río	Natural	13,17	-	2	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00013 4990	RIO CORUMBEL I	Río	Natural	30,44	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00013 5000	RIVERA DE CASA VALVERDE	Río	Natural	26,18	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00013 5010	BARRANCO DE MANZANITO	Río	Natural	7,71	-	6	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00013 5020	RIVERA DEL COLADERO	Río	Natural	12,93	-	6	Bueno	Bueno	Muy bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00013 5030	RIVERA DE JARRAMA I	Río	Natural	25,49	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF00013 5040	RIVERA DE MECA I	Río	Natural	38,80	-	6	Malo	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Longitud (km)	Área (km²)	Tipología	Estado/Pot. ecológico	Estado químico	Estado	OMA
ES064MSPF000135050	RIO ORAQUE	Rio	Natural	134,82	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135060	ARROYO DE LUGOREJO	Rio	Natural	7,37	-	6	Deficiente	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135070	RIVERA DEL VILLAR	Rio	Natural	26,72	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135080	RIVERA DE OLIVARGA I	Rio	Natural	19,96	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135090	RIVERA DE OLIVARGA II	Rio	Natural	9,72	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135100	RIVERA ESCALADA II	Rio	Natural	12,82	-	6	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000135110	RIVERA ESCALADA I	Rio	Natural	12,23	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000135120	BARRANCO DE LOS CUARTELES	Rio	Natural	3,40	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000135130	RIVERA DE SANTA EULALIA	Rio	Natural	31,24	-	8	Bueno	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000206660	EMBALSE DE ODIEL/PEREJIL	Rio	Muy modificada asimilable a rio	-	0,74	10	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000206670	EMBALSE DEL CORUMBEL BAJO	Rio	Muy modificada asimilable a rio	-	1,66	10	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000206680	EMBALSE DE LOS MACHOS	Rio	Muy modificada asimilable a rio	-	1,23	10	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000206690	EMBALSE DEL SANCHO	Rio	Muy modificada asimilable a rio	-	4,59	4	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000206700	EMBALSE DE SOTIEL-OLIVARGAS	Rio	Muy modificada asimilable a rio	-	2,56	4	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF000206710	EMBALSE DE JARRAMA	Rio	Muy modificada asimilable a rio	-	4,33	4	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000206720	EMBALSE DEL PIEDRAS	Rio	Muy modificada asimilable a rio	-	5,07	4	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF004400130	RIO TINTO	Rio	Natural	77,42	-	19	Moderado	No alcanza el bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2027
ES064MSPF004400140	RIVERA DEL JARRAMA II	Rio	Natural	2,58	-	8	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF000203720	LAGUNA DE LAS MADRES	Lago	Natural	-	0,87	29	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015
ES064MSPF004400350	LAGUNA DE LA JARA	Lago	Natural	-	0,06	29	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF004400360	LAGUNA DE LA MUJER	Lago	Natural	-	0,04	29	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF000203730	LAGUNA DEL PORTIL	Lago	Natural	-	0,14	29	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF004400370	LAGUNA PRIMERA DE PALOS	Lago	Natural	-	0,12	29	Moderado	Bueno	Peor que bueno	Buen estado en 2021
ES064MSPF004400040	EMBALSE MONTE FÉLIX-TORIL	Lago	Artificial	-	-	-	Bueno	Bueno	Bueno	Buen estado en 2015

Tabla 155.6.(1) Comparativa entre el estado de las masas de agua superficiales continentales entre primero y segundo ciclo de planificación

Código Masa	Nombre Masa	Estado	Indicadores que no cumplen	Presiones significativas presentes en la masa y posible causa del incumplimiento
30593	NIEBLA	MALO	Conductividad, Cloruros, Nitratos	Agraria, Intrusión salina
30594	LEPE-CARTAYA	MALO	Nitratos	Agraria
30595	CONDADO	MALO	Nitratos	Agraria

Tabla 155.6.(2) Comparativa entre el estado de las masas de agua subterráneas entre primero y segundo ciclo de planificación

Código masa	Nombre	Categoría	Naturaleza	Estado	Indicadores que no cumplen	Presiones significativas presentes en la masa y posible causa del incumplimiento
ES064MSPF004400210	Punta Umbria - 1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva	Costera	Muy Modificada	Peor que bueno	Cd	Drenaje ácido de mina
ES064MSPF004400220	1500 m antes de la punta del Espigón de Huelva - Mazagón	Costera	Muy Modificada	Peor que bueno	Cd, Cu, Zn	Drenaje ácido de mina
ES064MSPF004400230	Mazagón - Límite demarcación Tinto - Odiel / Guadalquivir	Costera	Natural	Peor que bueno	Fósforo total	Agraria
ES064MSPF004400250	Cartaya - Puerto de El Terrón	Transición	Muy modificada	Peor que bueno	Amonio, Nitratos, Nitrógeno Total, COT, Fosfatos, Nitritos	Agraria
ES064MSPF004400260	Erbalse de los Machos - Cartaya	Transición	Muy modificada	Peor que bueno	Sólidos en suspensión, Nitratos, COT, Fosfatos, Nitritos	Agraria
ES064MSPF004400270	Canal del Padre Santo 1	Transición	Muy Modificada	Peor que bueno	Cd, Cu, Zn Fósforo total, COT, Fosfatos, Nitritos	Drenaje ácido de mina, actividad portuaria
ES064MSPF004400280	Canal del Padre Santo 2 (Marismas del Odiel-Punta de la Canaleta)	Transición	Muy Modificada	Peor que bueno	Cd, Hg, Cu, Zn, As COT, Fosfatos, Nitritos	Drenaje ácido de mina
ES064MSPF004400290	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)	Transición	Natural	Peor que bueno	Cd, Hg, Ni, As, Cu, Zn Sólidos en suspensión, Fósforo Total, COT, Fosfatos, Nitritos	Drenaje ácido de mina
ES064MSPF004400300	Río Tinto 2 (Moguer)	Transición	Natural	Peor que bueno	Cd, Hg, Ni, Pb, As, Cu, Cr, Zn Fósforo Total, COT, Fosfatos, Nitritos	Drenaje ácido de mina
ES064MSPF004400310	Río Tinto 3 (San Juan del Puerto)	Transición	Natural	Peor que bueno	Cd, Hg, Ni, Pb, As, Cu, Cr, Zn COT, Fosfatos, Nitritos	Drenaje ácido de mina
ES064MSPF004400320	Marismas del Odiel	Transición	Natural	Peor que bueno	Cd, Zn COT, Fosfatos, Nitritos	Agraria, Drenaje ácido de mina
ES064MSPF004400330	Río Odiel 1 (Gibraleón)	Transición	Natural	Peor que bueno	Cd, Cu, Zn COT, Fosfatos, Nitritos	Drenaje ácido de mina
ES064MSPF004400340	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)	Transición	Muy Modificada	Peor que bueno	Cd, Cu, Zn COT, Fosfatos, Nitritos	Drenaje ácido de mina

Tabla 155.6.(3) Comparativa entre el estado de las masas de agua superficiales litorales entre primero y segundo ciclo de planificación

Valoración	Valoración 2009		Valoración 2012 (*)		Variación (%)
	Nº masas	%	Nº masas	%	
Bueno o mejor	29	40,28	28	39,9	0,38
Peor que bueno	30	41,67	44	61,1	19,43
Total	72		72		
No valorado	13	18,05	0	0	18,05

Tabla 155.6.(4) Comparativa entre el estado de las masas de agua superficiales litorales entre primero y segundo ciclo de planificación

15.7 PROGRAMA DE MEDIDAS

En la siguiente tabla se resume la inversión de los programas de medidas (PdM) asociados a los planes en los dos ciclos de planificación considerados.

Grupo de medidas	Plan Primer Ciclo		Segundo Ciclo	
	Millones (€)	%	Millones (€)	%
Contaminación puntual	156,01	11,1	155,26	15,4
Contaminación difusa	68,65	4,9	12,98	1,3
Satisfacción de las demandas	729,39	51,7	774,26	76,5
Recuperación ambiental	59,47	4,2	21,11	2,1
Incremento de la eficiencia	19,13	1,4	24,55	2,4
Conocimiento, administración y gobernanza	31,59	2,1	18,41	1,8
Recuperación de costes	0,17	0,0	0,02	0,0
Prevención y mitigación de situaciones hidrológicas extremas	347,10	24,6	5,02	0,5
Total presupuesto PdM:	1.411,50	100,00	1.011,59	100,0

Tabla 155.7. Distribución del presupuesto del Programa de medidas por ciclo de planificación (millones de €).

En cuanto a las medidas que se están ejecutando o se han ejecutado durante el primer ciclo de planificación (2009-2015) se pueden citar las siguientes:

Código	Descripción de Medida
TOP-0087-C	Abastecimiento al Condado de Huelva y entorno de Doñana (4,99 hm3)
TOP-0090-C	Recrecimiento Canal de Piedras. 2ª Fase.
TOP-0095-C	Automatización y mejora del control de las infraestructuras e instalaciones del sistema de abastecimiento en alta
TOP-0123-C	Asesoramiento al regante
TOP-0144-C	Actualización de la estructura de las tarifas de riego
TOP-0147-C	Implantación de la Ley de Aguas de la Comunidad Autónoma de Andalucía e inclusión de la modalidad del Canon de Mejora de Infraestructuras Hidráulicas de Depuración de Interés de la Comunidad Autónoma como figura tributaria. Implantación de la Ley de Aguas de la Comunidad Autónoma Andaluza y como consecuencia, la creación del Canon de Servicios Generales como figura tributaria que cubra los gastos de administración hidráulica.
TOP-0148-C	Actualización de la estructura de las tarifas de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial
TOP-0161-C	Aquellas actuaciones contempladas en el Estudio de Inundaciones y la ordenación de las cuencas de las costas oeste de Cádiz y este de Huelva de la Junta de Andalucía. Estero Domingo Rubio.
TOP-0168-C	Acondicionamiento y protección contra inundaciones de varios municipios de la Demarcación. Villanueva de los Castillejos: Arroyos Cabezos y Gallineros.
TOP-0205-C	Ampliación EDAR en el núcleo de LEPE
TOP-0212-C	EDAR y colectores en el núcleo de NERVA
TOP-0228-C	EDAR y colectores en el núcleo de ZALAMEA LA REAL
TOP-0260-C	Programa de Control y seguimiento de las redes para evaluación del estado y cumplimiento de objetivos de Plan Hidrológico
TOP-0309-C	EDAR y agrupación de vertidos en SAN BARTOLOMÉ DE LA TORRE
TOP-0310-C	EDAR y agrupación de vertidos en VILLANUEVA DE LOS CASTILLEJOS Y EL ALMENDRO

Tabla 155.7.(2) Medidas ejecutadas durante el primer ciclo de planificación

El escaso plazo de tiempo transcurrido entre la aprobación de plan de primer ciclo, y la revisión y actualización del mismo, justifica que muchas de las medidas previstas en el primero estén todavía sin ejecutar e incluidas en el Programa de Medidas de este segundo ciclo.

15.8 ANÁLISIS ECONÓMICO Y RECUPERACIÓN DE COSTES DE LOS SERVICIOS DEL AGUA

El mayor avance realizado en el análisis económico y recuperación de costes de los servicios del agua en el segundo ciclo de planificación ha sido el desarrollo de una metodología para la estimación de los costes ambientales y los costes del recurso y su inclusión en el análisis.

15.9 PARTICIPACIÓN PÚBLICA

A lo largo del proceso de planificación 2009-2015, en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras se incluyeron diferentes procedimientos de participación pública, permitiendo mejorar el conocimiento de la ciudadanía e involucrándola activamente en los temas relacionados con la gestión del agua.

En ambos ciclos de planificación 2009-2015, 2015-2021 se han realizado jornadas de presentación de los distintos documentos del Plan con el objetivo de informar sobre el contenido para conseguir una mayor participación ciudadana en su elaboración así como la celebración de talleres en los cuales se ha tratado ámbitos territoriales concretos o temas específicos del ámbito de la planificación.

Fruto de la experiencia acumulada en las actividades participativas llevadas a cabo durante la preparación del plan hidrológico que ahora se revisa, se ha considerado oportuno realizar algunas mejoras que actualizan el mencionado proyecto.

De cara a este nuevo ciclo de planificación hidrológica y como herramienta de participación activa e información y consulta pública, la D.G. de Planificación y Gestión del Dominio Público Hidráulico ha puesto en marcha un foro denominado "Foro de Planificación Hidrológica de las Demarcaciones" con el objetivo de ampliar, debatir y profundizar en la información que se incluirá en los Planes Hidrológicos fomentando la participación pública.

A continuación, se presenta el Cronograma de los trabajos y las actividades que se han llevado a cabo durante el proceso de participación pública del ciclo de Planificación Hidrológica 2015-2021 en la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, hasta día de hoy:

	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14
PARTICIPACIÓN ACTIVA											
Jornada de Presentación del Esquema de Temas Importantes Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras											
Taller Participativo sobre usos Agrarios											
Taller Participativo sobre usos urbanos, turísticos e industriales											
Creación del foro de Planificación Hidrológica de las Cuencas Internas Andaluzas											
Informe de las Comisiones del Agua											

Tabla 15.9. (1): Calendario de participación pública



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



JUNTA DE ANDALUCÍA